

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



TEMA:

“Determinación de los factores que explican la distribución espacial de daños por deformaciones del terreno en la zona de Colinas de Challuabamba”

Tesis previa a la obtención
del título de Ingeniero Civil

AUTORES:

FERNANDO ANDRÉS ORTIZ ULLOA
BORIS RODRIGO PAUTA SUÁREZ

DIRECTORES:

ING. ENRIQUE ALFREDO ACOSTA ARIAS, PhD.
ING. ROLANDO ARMAS NOVOA, MSc.

CUENCA-ECUADOR
2016

RESUMEN

El presente estudio se centra en la determinación de la zonificación de susceptibilidad al deslizamiento y del potencial expansivo de los suelos en el sector de la urbanización “Colinas de Challuabamba”, localizado al noreste de la ciudad de Cuenca, en el sector de expansión urbana denominado “Challuabamba”.

El mapa de susceptibilidad al deslizamiento fue elaborado utilizando la metodología de Mora-Varhson-Mora (2002). Como resultado de la zonificación se obtuvo que el área de susceptibilidad “muy alta” ocupa una extensión de 4,13 ha (9,9%); el área de susceptibilidad “alta” representa 11,00 ha (26,4%); la susceptibilidad “moderada” 14,78 ha (35,6%); “baja” 10,30 ha (24,8%) y “muy baja” 1,37 ha (3,3%). En general, los deslizamientos se ubican en su mayor parte (86,7%) sobre zonas catalogadas como de susceptibilidad “alta” y “muy alta”.

Por otro lado, el mapa del potencial expansivo de las arcillas se obtuvo mediante la superposición del mapa de la distribución espacial de montmorillonita con el de susceptibilidad por humedad del suelo, aplicando respectivamente para cada cálculo el método de Marín-Nieto (1991) y la clasificación propuesta por Patrone y Prefumo (2005). El método de interpolación aplicado fue el de la Distancia Inversa Ponderada (IDW por sus siglas en inglés). El resultado obtenido reveló que los daños observados en las vías y veredas de la urbanización “Colinas de Challuabamba” son ocasionados por la presencia del mineral expansivo montmorillonita (71,4%) y por la humedad del suelo en la capa activa clasificada como “moderada” (74,3%).

Palabras clave: susceptibilidad, deslizamiento, expansibilidad, montmorillonita, Challuabamba.

ABSTRACT

This study focuses on determining the mapping of susceptibility to landslide and the expansive potential of soils in the area of "Colinas de Challuabamba" urbanization, located at the northeast of the city of Cuenca, in the urban extension called "Challuabamba".

The landslide susceptibility map was prepared using the methodology of Varhson-Mora-Mora (2002). As a result of the mapping, it was obtained that the area of "very high" susceptibility occupies an area of 4,13 ha (9,9%); the area of "high" susceptibility represents 11,00 ha (26,4%); "moderate" susceptibility 14,78 ha (35,6%); "low" 10,30 ha (24,8%) and "very low" 1,37 ha (3,3%). In general, landslides are located mostly (86,7%) over classified as "high" and "very high" susceptibility areas.

Furthermore, the map of expansive potential of clays was obtained by superimposing the map of the spatial distribution of montmorillonite with the map of susceptibility to soil moisture, applying for each calculation method of Marin-Nieto (1991) and classification proposed by Patrone and Prefumo (2005), respectively. The interpolation method applied was the Inverse Distance Weighted (IDW). The result revealed that the damage observed on the roads and paths of the "Colinas de Challuabamba" urbanization are caused by the presence of expansive mineral montmorillonite (71,4%) and soil moisture in the active layer classified as "moderate" (74,3%).

Keywords: susceptibility, landslide, expandability, montmorillonite, Challuabamba

ÍNDICE

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
1. INTRODUCCIÓN	21
1.1 Planteamiento del problema	21
1.2 Antecedentes.....	21
1.3 Justificación	22
1.4 Objetivos.....	23
1.4.1 Objetivo general	23
1.4.2 Objetivos específicos.....	23
2. MARCO TEÓRICO	25
2.1 Movimientos de masa y expansión del suelo.....	25
2.1.1 Movimientos en masa.....	25
2.1.1.1 Tipos de movimientos en masa producidos en ladera	25
2.1.2 Suelos expansivos.....	28
2.1.2.1 Mecanismo de expansión	29
2.1.2.2 Identificación de suelos expansivos.....	32
2.1.2.2.1 Identificación mineralógica	32
2.1.2.2.2 Determinación de propiedades básicas de los suelos	33
2.1.2.2.3 Medidas directas de la expansión del suelo	33
2.2 Susceptibilidad, peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo	34
2.3 Sistema de Información Geográfica (SIG)	35
2.3.1 Representación de los objetos espaciales	36
2.3.2 Georeferenciación y sistemas de coordenadas.....	36
2.3.3 Interpolación en SIG.....	37
2.3.3.1 Interpolación por el método de la distancia inversa ponderada (IDW). 38	



3. ÁREA DE ESTUDIO	40
3.1 Generalidades del área de estudio.	40
3.1.1 Clima	40
3.1.2 Hidrografía.....	41
3.1.3 Geología regional	42
3.1.3.1 Formaciones del Terciario	42
3.1.3.1.1 Formación Loyola (ML)	42
3.1.3.1.2 Formación Azogues (M_{az})	43
3.1.3.2 Formaciones del Cuaternario.....	44
3.1.3.2.1 Depósitos aluviales recientes (Q_{al})	44
3.1.3.2.2 Depósitos coluviales (Q_C)	44
3.1.3.2.3 Depósitos aluviales recientes (Q_A).....	44
3.1.3.2.4 Terraza aluvial (Q_T).....	45
3.1.4 Geología local	45
3.1.5 Hidrogeología regional	46
3.1.6 Red de agua potable y red de alcantarillado	47
4. MATERIALES	50
4.1 Fuentes de información	50
4.2 Estudio de suelos realizado por el Ing. Pablo Vélez	50
4.3 Peligrosidad, amenaza por inestabilidad al deslizamiento, PRECUPA ..	52
4.4 Morfología, deslizamientos y agrietamientos	52
4.5 Registro de precipitaciones.....	55
4.6 Sismicidad	56
5. METODOLOGÍA	59
5.1 Metodología para el análisis de la susceptibilidad del suelo al deslizamiento.....	59
5.1.1 Método de Mora-Vahrson-Mora (MVM).....	59

5.1.1.1	Descripción de los parámetros de la metodología MVM.....	61
5.2	Metodología para la determinación de la expansión del suelo.	65
5.2.1	Clasificación de suelos.....	65
5.2.2	Determinación del potencial expansivo de las arcillas.....	67
5.2.2.1	Determinación del gradiente mineral	67
5.2.2.2	Clasificación de la susceptibilidad por humedad del suelo	68
6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	70
6.1	Análisis de la susceptibilidad del suelo al deslizamiento en el área de estudio.....	70
6.1.1	Método de Mora-Vahrson-Mora.....	70
6.1.1.1	Parámetro por pendiente (Sp).....	70
6.1.1.2	Parámetro por litología (Sl)	71
6.1.1.3	Parámetro de humedad del terreno (Sh) (por precipitación máxima mensual) 73	
6.1.1.4	Parámetro de disparo por sismicidad (Ds)	74
6.1.1.5	Parámetro de disparo por lluvia (Dl).....	74
6.1.2	Mapa de susceptibilidad a los deslizamientos	75
6.2	Determinación de la distribución espacial del potencial expansivo del suelo en el área de estudio.	80
6.2.1	Clasificación de los suelos.	80
6.2.2	Potencial expansivo de las arcillas en la urbanización “Colinas de Challuabamba”.....	81
6.2.2.1	Método de Marín-Nieto para la determinación del gradiente mineral. 81	
6.2.2.2	Mapa de la distribución espacial de la montmorillonita	83
6.2.3	Humedad del suelo.....	84
6.2.4	Mapa del potencial expansivo de las arcillas.....	87
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91

7.1	Conclusiones	91
7.2	Recomendaciones	92
BIBLIOGRAFÍA.....		94
Anexo #1: Deslizamientos identificados en la zona de estudio.....		97
Anexo #2: Agrietamientos identificados en la zona de estudio.....		99
Anexo #3: Registro histórico de pluviosidad (mm), Aeropuerto Mariscal Lamar.....		101
Anexo #4: Registro histórico de precipitaciones máximas en 24 horas, Aeropuerto Mariscal Lamar.....		104
Anexo #5: Mapas de susceptibilidad al deslizamiento.....		106
Anexo #6: Datos de los estudios de suelo realizados en la urbanización "Colinas de Challuabamba".....		108
Anexo #7: Parámetros obtenidos en las 304 calicatas a una profundidad: 0,50 - 2,00 metros.....		128
Anexo #8: Parámetros obtenidos en las 304 calicatas a una profundidad: 2,00 - 3,00 metros.....		138
Anexo #9: Mapa del potencial expansivo del suelo y cartografía de Arietamientos.....		148

LISTA DE TABLAS

Tabla 3.1: Parámetros de resistencia físico-mecánicos de la Formación Loyola. .	42
Tabla 4.1: Fuentes de información.....	50
Tabla 5.1: Clasificación de la susceptibilidad al deslizamiento.	61
Tabla 5.2: Clases de pendientes, condiciones del terreno, colores sugeridos y valoración de parámetro Sp.	62
Tabla 5.3: Valoración del parámetro susceptibilidad litológica, caso macizos rocosos según RMR.....	62
Tabla 5.4: Valoración del parámetro susceptibilidad litológica.....	63
Tabla 5.5: Valores asignados a los promedios mensuales de lluvia.	63
Tabla 5.6: Valoración del parámetro humedad del terreno (Sn).....	64
Tabla 5.7: Valoración del parámetro de disparo por sismicidad Ds.	64
Tabla 5.8: Valoración del parámetro de disparo por lluvias Dll.	65
Tabla 5.9: Clasificación del suelo por el tamaño de las partículas.....	65
Tabla 5.10. Clasificación de los suelos por el método SUCS.....	66
Tabla 5.11: Rango de valores para la clasificación de la susceptibilidad por humedad del suelo.....	68
Tabla 6.1: Evaluación del parámetro Sp.	70
Tabla 6.2: Porcentaje de área por tipo de pendiente.	70
Tabla 6.3: Valoración del parámetro por litología.....	72
Tabla 6.4: Valoración del parámetro humedad del terreno (Sh) en el área de estudio.	74
Tabla 6.5: Porcentaje de área por clase de susceptibilidad al deslizamiento.	76
Tabla 6.6: Clasificación de los suelos de la urbanización “Colinas de Challuabamba” a distintas profundidades utilizando el sistema SUCS.	80
Tabla 6.7: Porcentaje de calicatas realizadas en la urbanización “Colinas de Challuabamba” que presentan montmorillonita en un rango de 0,50 a 2,00 metros de profundidad.	82
Tabla 6.8: Porcentaje de calicatas realizadas en la urbanización “Colinas de Challuabamba” que presentan montmorillonita en un rango de 2,00 a 3,00 metros de profundidad.	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Caída de rocas.....	25
Figura 2.2: Basculamiento de columnas de roca.	26
Figura 2.3: Separación lateral.	26
Figura 2.4: Deslizamiento rotacional.	27
Figura 2.5: Deslizamiento traslacional.	27
Figura 2.6: Definición de la capa activa de un suelo en Sudáfrica.	31
Figura 2.7: Formatos para la representación de objetos espaciales.	36
Figura 3.1: Ubicación del área de estudio.	40
Figura 3.2: Hidrografía del área de estudio.	41
Figura 3.3: Geología local del área de estudio.	46
Figura 3.4: Cartografía de red de agua potable.	47
Figura 3.5: Cartografía de red de alcantarillado.	48
Figura 4.1: Ubicación de las calicatas, realizadas para el estudio de suelos de la urbanización “Colinas de Challuabamba”.	51
Figura 4.2: Peligrosidad de amenaza por inestabilidad al deslizamiento.	52
Figura 4.3: Cartografía de deslizamientos y agrietamientos.	53
Figura 4.4: Primer deslizamiento (rotacional).	54
Figura 4.5: Segundo deslizamiento.	54
Figura 4.6: Agrietamientos en vías de la urbanización “Colinas de Challuabamba”	55
Figura 4.7: Histogramas con las precipitaciones mensuales máximas del registro histórico de pluviosidad del Aeropuerto “Mariscal Lamar”, Cuenca.	55
Figura 4.8: Histogramas con las precipitaciones máximas diarias del registro histórico de pluviosidad del Aeropuerto “Mariscal Lamar”, Cuenca.	56
Figura 4.9: Mapa de máximas intensidades sísmicas del Ecuador.	57
Figura 5.1: Se representa la carta del gradiente mineral para el diagnóstico del potencial expansivo de los suelos arcillosos.	68
Figura 6.1: Distribución espacial del parámetro de pendiente (S_p) en el área de estudio.	71
Figura 6.2: Distribución espacial del parámetro de litología (S_l) en el área de estudio.	72

Figura 6.3: Histogramas con las precipitaciones mensuales máximas del registro histórico de pluviosidad del Aeropuerto “Mariscal Lamar”, Cuenca.	73
Figura 6.4: Histogramas con las precipitaciones máximas diarias del registro histórico de pluviosidad del Aeropuerto “Mariscal Lamar”, Cuenca.	75
Figura 6.5: Susceptibilidad al deslizamiento utilizando el método de MVM en el área de estudio.	76
Figura 6.6: Superposición de la cartografía de deslizamientos sobre el mapa de susceptibilidad al deslizamiento del área de estudio.....	77
Figura 6.7: Superposición de la cartografía de agrietamientos sobre el mapa de susceptibilidad al deslizamiento del área de estudio.....	78
Figura 6.8: Superposición de la cartografía de deslizamientos sobre el mapa de amenaza por inestabilidad del área de estudio propuesta por PRECUPA.....	79
Figura 6.9: Carta del gradiente mineral del suelo en la urbanización “Colinas de Challuabamba” en un rango de 0,50 a 2,00 metros de profundidad aplicando el método de Marín Nieto.....	81
Figura 6.10: Carta del Gradiente Mineral del suelo en la urbanización “Colinas de Challuabamba” en un rango de 2,00 a 3,00 metros de profundidad aplicando el método de Marín Nieto.....	82
Figura 6.11: Distribución espacial de la montmorillonita en el suelo en la urbanización “Colinas de Challuabamba” en un rango de 0,50 a 2,00 metros de profundidad.	83
Figura 6.12: Distribución espacial de la montmorillonita en el suelo en la urbanización “Colinas de Challuabamba” en un rango de 2,00 a 3,00 metros de profundidad.	84
Figura 6.13: Distribución espacial de la susceptibilidad por humedad del suelo en la capa activa en la urbanización “Colinas de Challuabamba” en un rango entre 0,50 a 2,00 metros de profundidad.	85
Figura 6.14: Distribución espacial de la susceptibilidad por humedad del suelo debajo de la capa activa del suelo en la urbanización “Colinas de Challuabamba” en un rango entre 2,00 a 3,00 metros de profundidad.	86
Figura 6.15: Distribución espacial del potencial expansivo del suelo en un rango de 0,50 a 2,00 metros de profundidad de la urbanización “Colinas de Challuabamba”.	87

Figura 6.16: Superposición de la cartografía de agrietamientos sobre el mapa del potencial expansivo del suelo a una profundidad de entre 0,50 y 2,00 metros de la urbanización “Colinas de Challuabamba”.88

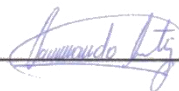
Cláusulas de responsabilidad y de reconocimiento del derecho de la universidad para publicar el documento.



Universidad de Cuenca
Cláusula de derechos de autor

Yo, Fernando Andrés Ortiz Ulloa, autor de la tesis **“DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES QUE EXPLICAN LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE DAÑOS POR DEFORMACIONES DEL TERRENO EN LA ZONA DE COLINAS DE CHALLUABAMBA”**, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención del Título de INGENIERO CIVIL. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere con este trabajo, no implicará afección alguna de los derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, Octubre de 2016



Fernando Andrés Ortiz Ulloa
CI.: 0105266720



Universidad de Cuenca
Cláusula de propiedad intelectual

Yo, Fernando Andrés Ortiz Ulloa, autor de la tesis **“DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES QUE EXPLICAN LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE DAÑOS POR DEFORMACIONES DEL TERRENO EN LA ZONA DE COLINAS DE CHALLUABAMBA”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, Octubre de 2016



Fernando Andrés Ortiz Ulloa
CI.: 0105266720



Universidad de Cuenca
Cláusula de derechos de autor

Yo, Boris Rodrigo Pauta Suárez, autor de la tesis **“DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES QUE EXPLICAN LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE DAÑOS POR DEFORMACIONES DEL TERRENO EN LA ZONA DE COLINAS DE CHALLUABAMBA**, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención del Título de INGENIERO CIVIL. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere con este trabajo, no implicará afección alguna de los derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, Octubre de 2016



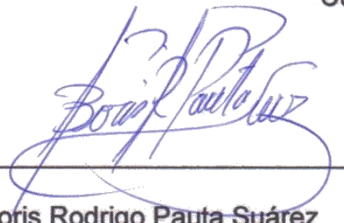
Boris Rodrigo Pauta Suárez
Ci.: 0102481397



Universidad de Cuenca
Cláusula de propiedad intelectual

Yo, Boris Rodrigo Pauta Suárez, autor de la tesis **"DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES QUE EXPLICAN LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE DAÑOS POR DEFORMACIONES DEL TERRENO EN LA ZONA DE COLINAS DE CHALLUABAMBA**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, Octubre de 2016



Boris Rodrigo Pauta Suárez
CI.: 0102481397

DEDICATORIA

Esta tesis primeramente se la dedico a mi Dios quién supo guiarme, ayudarme a levantarme ante los problemas que se presentaban en el camino.

A mis queridos padres por el apoyo y amor que siempre me brindaron en mi vida. Para mis hermanos, Johanita, Polo, Mariu, Sole y José por estar siempre pendientes de mí y por brindarme cariño sincero. A mis amados sobrinos Sebas, Anita Paula y Vale quienes han sido mi inspiración, motivación y felicidad.

Y por supuesto a una persona muy especial, la cual jamás me dio la espalda cuando lo necesite y me alentó para continuar más que nadie. Siempre va a estar en mi corazón, Kathe.

Fernando Ortiz U.

DEDICATORIA

Tendría que dedicarles cientos de tesis para compensar todo el tiempo que han esperado, el esfuerzo y sacrificio que han atravesado esperando a su papito, Sebitas, Matico y Gabo. A tí Gordita (Silvia), compañera de mi vida, tendría que dedicarte miles, por no desfallecer en los momentos más difíciles de nuestra vida, por guiar a nuestros hijos en los momentos de mi ausencia y por sembrar en ellos siempre este amor incondicional que me da fuerza día a día, eres mi mejor amiga, la mujer que Dios sabía que necesitaba, ustedes son la esencia de mi vida, por estas y muchas otras razones siempre serán nuestros logros y no solo el mío.

Para mis dos mamás Olguita y Fannicita, por mirar por los ojos de sus hijos, por guiarnos siempre por un buen camino y enseñarnos a ser fuertes ante las adversidades. Para mis papás, mi Viejito (Rodrigo) siempre te recuerdo, para usted mi estimado Suegro (Efrén) por acordarse siempre de consentir a mis enanos.

A todos mis hermanos (Pato, Diego, Dali, Nato, Lala, Cris, Henry, Lady, Jackson) por su apoyo y por sus palabras de aliento, a mis sobrinos (Dani, Nao, Noe, Danny, Ñanita del Danny, Carito, Erick, Maite) por su alegría, sinceridad y cariño.

Boris R. Pauta S.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerle a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado.

A mis directores de tesis, Ing. Enrique Acosta PhD. e Ing. Rolando Armas PhD. por su esfuerzo y dedicación, quienes con sus conocimientos y experiencia me guiaron para que pueda terminar mis estudios con éxito.

De igual manera agradecer a mi hermana Johana por su ayuda y comprensión, tú eres mi ejemplo a seguir como persona y profesional.

Y por último pero no menos importante a toda mi familia por brindarme su apoyo y comprensión en este largo camino, ustedes son las personas que me han motivado durante mi formación profesional.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida estudiantil a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

Fernando Ortiz U.

AGRADECIMIENTO

Te agradezco Dios Mío, por guiar paso a paso esta travesía, por mantener mi hogar y darme la fuerza que necesitaba para alcanzar esta meta. Guía por favor siempre mi camino.

A mi hermosa familia, mi esposa y mis pequeños, gracias por su amor y paciencia, a mis mamás, papás, hermanos y sobrinos, sin su apoyo y consejo nada de esto sería posible.

Gracias a mis estimados directores de tesis, Ing. Enrique Acosta PhD. e Ing. Rolando Armas PhD., por sentir nuestra preocupación y sentir nuestro anhelo de superación, gracias por guiarnos de la manera más acertada y ayudarnos a culminar este trabajo.

Para el Ing. Nelson Navarro un especial agradecimiento, por su ayuda e intervención en la búsqueda de este tema de tesis.

A la Ing. Johana Ortiz PhD. e Ing. Franklin Ortiz, gracias de corazón por su apoyo y ayuda incondicional que nos ha permitido la culminación de este trabajo.

A mi amigo y colega Fernando, gracias por tu apoyo.

A todos mis maestros y amigos, gracias por sus palabras de aliento y apoyo en el momento que más lo requería.

Boris R. Pauta S.



CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

En las últimas décadas, el gran crecimiento poblacional en la ciudad de Cuenca ha sido evidente (331.028 habitantes en 1990 y 505.585 habitantes en 2010) (1), provocando paralelamente la expansión de asentamientos humanos en sectores aledaños a la ciudad considerados como no aptos para la construcción de acuerdo al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón (PDOT) (2). El PDOT afirma también que la ciudad de Cuenca dispone de escasas áreas para el desarrollo de las actividades agropecuarias y para la construcción de viviendas (27,7% de la superficie cantonal), área clasificada entre plana (pendiente 0-12%) a ligeramente inclinada (pendiente 12-30%) (2). El crecimiento urbano desordenado y sin planificación, conjuntamente con las actividades antrópicas inadecuadas (por ejemplo: cortes en taludes, relleno, estrangulamiento y desvíos de quebradas) han originado un incremento en la inestabilidad del terreno en diferentes sectores de la ciudad.

Este es el caso particular del sector conocido como Challuabamba, que cuenta con un área aproximada de 378 ha y está ubicado entre las parroquias Machángara y Nulti. Challuabamba es un sector en creciente demanda para el emplazamiento de la obra residencial, pero presenta amenazas por fenómenos de inestabilidad tales como: deslizamientos, reptación y soliflujión de acuerdo al Plano N° 8 “Áreas No Urbanizables” de la Ordenanza Vigente (2) y al Plan de Prevención de Desastres Naturales en la Cuenca de Rio Paute (PRECUPA) (3, 4). Además la actividad antrópica en este sector contribuye a la inestabilidad del terreno (2), por ejemplo el relleno de quebradas para proyectos de vivienda ha eliminado los cauces naturales, dificultando la evacuación y drenaje natural de la escorrentía superficial.

1.2 Antecedentes

En la actualidad, gracias al avance de la ciencia y tecnología se han desarrollado métodos simples y de fácil aplicación que permiten predecir el grado de susceptibilidad al deslizamiento, mediante la combinación de diversos parámetros

o factores condicionantes del suelo (ejemplo: pendiente, humedad, litología, uso del suelo) y de factores desencadenantes o de disparo (ejemplo: sismicidad, precipitación), cada uno de estos factores es claro y la terminología utilizada es ampliamente aceptada, esta información se analiza de manera rápida y eficaz en un sistema de información geográfica (SIG) (5).

Los mapas generados con esta metodología se utilizan y aplican como instrumentos en la toma de decisiones para los procesos de planificación del uso del terreno, explotación de recursos naturales y el desarrollo de infraestructura, urbanismo, etc. (5). Se toman como referencias estudios realizados a nivel nacional y local, tales como: “Proyecto Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional, escala 1:25000, que se realiza bajo la coordinación y soporte de la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES, convenio interinstitucional de Cooperación suscrito el 12 de diciembre del 2008, está considerado el estudio Geopedológico que se lo desarrolla con la participación de CLIRSEN y MAGAP a través del SINAGAP, como insumo para la Gestión Territorial, Gestión de Riesgo y Mejoramiento y Sostenibilidad de la Productividad Agraria”; “Zonificación de Susceptibilidad por fenómenos de inestabilidad de terrenos, Sector Challuabamba, Departamento de Riesgos de la Municipalidad de Cuenca”.

El Ing. Pablo Vélez, 2012 realizó los ensayos de laboratorio a las muestras inalteradas tomadas en 304 calicatas a cielo abierto en los suelos de la urbanización “Colinas de Challuabamba” con el fin de comprobar las correlaciones de la presión de expansión con las propiedades índices de este suelo. Las propiedades índice y humedad del suelo obtenidos en estos ensayos fueron utilizados en la presente investigación en la determinación del mapa del potencial expansivo del suelo en este sector.

1.3 Justificación

La falta de planificación en la expansión urbana actual hacia el sector denominado Challuabamba ha provocado un cambio brusco en el uso del suelo, trayendo consigo un sinnúmero de edificaciones espontáneas que carecen de estudio

geotécnico alguno, y que junto al desconocimiento de la población acerca de las características físicas y geodinámicas de este tipo de suelo, convierten a estos emplazamientos en potenciales zonas de riesgo (2). En un primer reconocimiento de campo, los autores de esta tesis hemos identificado y cartografiado decenas de grietas, fisuras y deformaciones en diversos sectores de la zona de estudio. Por lo tanto, resulta de imperante necesidad evaluar con exactitud qué sectores se encuentran en amenaza.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Determinar los factores explicativos de la distribución espacial de daños por deformaciones del terreno en la zona de Colinas de Challuabamba.

1.4.2 Objetivos específicos

- Elaborar mapas de zonificación de las variables relacionadas con los deslizamientos: pendiente, litología, geología, hidrografía, humedad del suelo, precipitación, sismicidad.
- Generar mapa de susceptibilidad a los deslizamientos.
- Realizar un mapa del potencial expansivo de las arcillas.
- Comparar los mapas obtenidos en este estudio con los mapas establecidos por el Plan PRECUPA (1998).



CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Movimientos de masa y expansión del suelo

2.1.1 Movimientos en masa

Los movimientos en masa son procesos de transporte descendente de un volumen de suelo, roca o ambos, están fundamentalmente controlados por la gravedad. Estos movimientos se consideran como procesos de movilización lenta o rápida de determinada masa de suelo en diversas proporciones, condicionados y desencadenados por una serie de factores. Entre los principales factores desencadenantes se encuentran los sismos que son los responsables principalmente de deslizamientos y caídas, y las lluvias intensas, que generan en su mayoría flujos y deslizamientos (6).

Existen numerosas clasificaciones para los distintos tipos de movimientos en masa producidos en ladera, las cuales han sido proporcionadas, entre otros, por Varnes (1978), Hauser (1993) y Cruden & Varnes (1996) (6).

2.1.1.1 Tipos de movimientos en masa producidos en ladera

Estos movimientos pueden ser: derrumbes, basculamientos, separaciones laterales, deslizamientos o flujos.

- **Derrumbes:** Son masas desprendidas de pendientes muy fuertes o escarpes, que se mueven en caída libre, dando tumbos (saltos) o ruedan ladera abajo (Figura 2.1) (7).

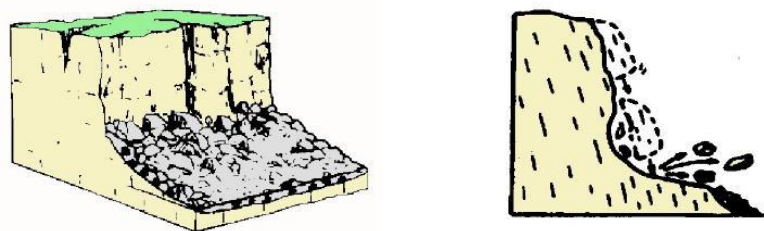


Figura 2.1: Caída de rocas.

Fuente: Varnes, 1978 (8).

- **Basculamientos:** Es la rotación de uno o más elementos alrededor de un punto pivote (Figura 2.2) (7).

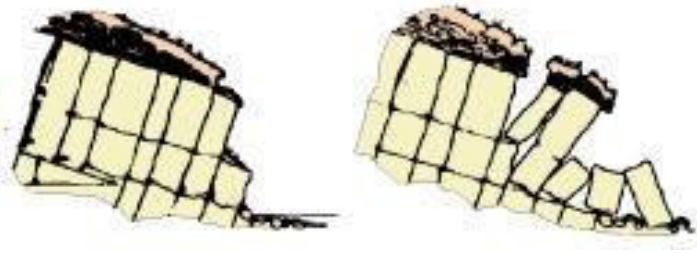


Figura 2.2: Basculamiento de columnas de roca.

Fuente: Varnes, 1978 (8).

- **Separaciones laterales:** Es el movimiento de extensión lateral de tierras acompañado por fracturamiento cortante o tensional (Figura 2.3) (7).

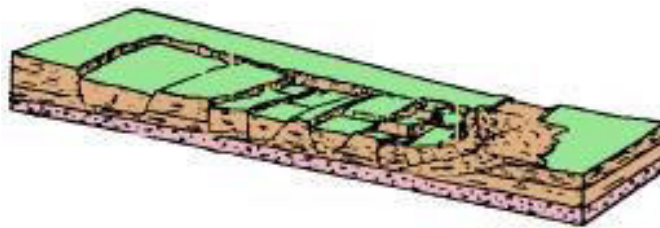


Figura 2.3: Separación lateral.

Fuente: Varnes, 1978 (8).

- **Deslizamientos:** Pueden subdividirse en deslizamientos rotacionales y translacionales o planares. Esta diferenciación es importante porque puede definir el sistema de análisis y estabilización a emplearse (7).
 - **Deslizamiento rotacional:** Es aquel que presenta una superficie de falla formada por una curva cuyo centro de giro se encuentra por encima del centro de gravedad del cuerpo del movimiento. Los deslizamientos estrictamente rotacionales ocurren usualmente en suelos homogéneos ya sean naturales o artificiales. Comúnmente, dentro del deslizamiento ocurren otros desplazamientos curvos que forman escarpes secundarios y ocasionalmente ocurren varios deslizamientos sucesivos en su origen pero que conforman una zona de deslizamientos rotacionales independientes (Figura 2.4) (7).

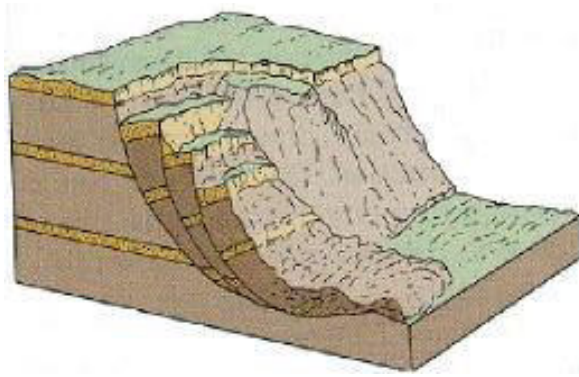


Figura 2.4: Deslizamiento rotacional.

Fuente: Varnes, 1978 (8).

- **Deslizamiento de traslación:** Es aquel en el que la masa se desplaza hacia fuera o ladera abajo, a lo largo de una superficie más o menos plana o ligeramente ondulada y tiene muy poco o nada de movimiento de rotación o volteo. La diferencia principal entre los movimientos de rotación y traslación está en la aplicabilidad o no de los diversos sistemas de estabilización. Sin embargo, un movimiento de rotación trata de autoestabilizarse, mientras uno de traslación puede progresar indefinidamente a lo largo de la ladera hacia abajo (Figura 2.5) (7).

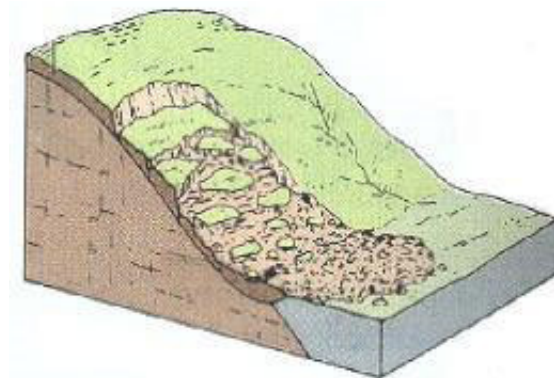


Figura 2.5: Deslizamiento traslacional.

Fuente: Varnes, 1978 (8).

- **Deslizamiento de superficie compuesta:** Es aquel en el que se combinan la rotación y traslación, resultando en superficies de falla compuestas donde se desarrollan zonas planas y tramos curvos, asimilables a arcos circulares. En general, es el predominio de las partes circulares o planas el que sirve para clasificar el deslizamiento como rotacional o traslacional, quedando la

categoría de deslizamiento compuesto para los casos en que ambas curvas se reparten de manera similar (7).

- **Reptación:** La reptación (*creep*) es la fluencia lenta del suelo y es probablemente la dilatación por congelación el proceso de mayor aporte a la reptación, aunque también le favorecen, el enfriamiento, calentamiento, humedecimiento y secado del manto, a la par con el efecto cuña debido al crecimiento de las raíces. Las deformaciones producidas por la reptación son demasiado pequeñas para producir rotura por cizallamiento como en un deslizamiento, confinándose solo a la parte superficial de la ladera y disminuyendo su velocidad con la profundidad. Por lo general los efectos de la reptación son poco visibles, evidencian su presencia la vegetación y las estructuras construidas por el hombre, por caracteres tales como árboles encorvados o postes inclinados (9, 10).
- **Solifluxión:** La solifluxión es el desplazamiento de una masa de suelo que ha adquirido carácter fangoso al saturarse en agua, moviéndose lentamente ladera abajo sobre el techo del suelo infrayacente que actúa como una superficie de deslizamiento. Generalmente afecta a materiales deleznable con alto contenido en arcilla, altamente higrófilos y susceptibles de transformarse en barro cuando alcanzan un alto contenido en agua. Este movimiento puede estar favorecido por el tránsito de ganado, la acción de las raíces, los ciclos de humectación-secado y hielo-deshielo, así como los cambios de temperatura (8, 11, 12).

2.1.2 Suelos expansivos

Los suelos expansivos están compuestos por minerales arcillosos como caolinita, illita y montmorillonita. Estos suelos tienen la propiedad de contraerse cuando pierden humedad y de expandirse cuando la ganan de nuevo. Se ha considerado que el potencial de hinchamiento de los minerales arcillosos expansivos depende de los siguientes factores: estructura de los cristales, estructura del grupo de cristales y la capacidad de intercambio catiónico, porcentaje de arcilla en el suelo e índices o límites de Atterberg de las arcillas (7, 13).

2.1.2.1 Mecanismo de expansión

El hinchamiento que se produce en suelos parcialmente saturados se da por fenómenos mecánicos y físicos-químicos, lo cual está directamente relacionado con las propiedades y características de las partículas arcillosas. A nivel microestructural, el mecanismo de hinchamiento se produce en tres etapas (7, 14, 15):

1. **Hidratación de las partículas de arcilla:** La arcilla al hidratarse aumenta de volumen. La hidratación se da gracias a que la arcilla posee cargas negativas que se rodean de moléculas de agua que a su vez atraen a otras moléculas de agua, al quedar desbalanceada su carga eléctrica.
2. **Hidratación de cationes:** El equilibrio eléctrico puede ser satisfecho también por cationes formando cadenas de partículas-agua-cación-agua-partícula. Los cationes adsorbidos en la capa doble difusa se rodean de moléculas de agua produciendo el consiguiente aumento de volumen.
3. **Repulsión osmótica:** La concentración de cationes en la capa doble difusa decrece al alejarse de la partícula arcillosa, lo cual puede provocar una migración de las moléculas de agua hacia el interior por ósmosis al entrar en contacto con agua pura o con una solución de baja concentración de cationes. El resultado es el hinchamiento o el aumento de volumen.

El proceso de expansión o hinchamiento de un suelo está influenciado por varios factores que condicionan su evolución y magnitud, tales como (7, 16):

- **Minerales:** El tipo de minerales presentes, porcentajes de illita, caolinita y montmorillonita influyen en la expansión del suelo, pues mientras más expansivos sean los minerales, mayor será el hinchamiento producido cuando el suelo se hidrate. Los suelos expansivos por excelencia son aquellos con alto contenido de montmorillonita.
- **Fluidos intersticiales:** La presencia de sal disuelta en el agua que se absorbe en los suelos influye en los fenómenos de formación de la capa

doble difusa. Un pH alto favorece la disociación de sales que se encuentran a elevada concentración y por lo tanto aumenta la cantidad de cationes presentes en el agua libre. Esto disminuye la adsorción de cationes provocando una menor expansión.

- **Densidad:** La expansión será mayor mientras mayor sea la densidad seca del suelo. La densidad seca de una arcilla se ve reflejada en valores altos en los resultados en el ensayo de penetración estándar (N). Valores de $N < 15$ indican densidades secas bajas y riesgo expansivo bajo, aumentando significativamente a medida que aumenta el valor de N.
- **Tensión:** La magnitud de la expansión será menor mientras mayor es la presión aplicada al suelo, pudiendo anularlo por completo.
- **Estructura del suelo:** Los suelos que han experimentado cementaciones tienen menor tendencia a la expansión.
- **Tiempo:** Los suelos arcillosos expansivos son muy poco permeables, por lo que la absorción de agua del suelo puede durar semanas, incluso años, dependiendo de las condiciones de infiltración y del espesor del estrato.
- **Humedad:** Mientras menor es la humedad del suelo, mayor será la expansividad potencial, pues el suelo es capaz de absorber mayor cantidad de agua. El contenido de humedad inicial del suelo es considerado como el elemento principal del fenómeno de expansión. Además, tanto los procesos de desecación como de humectación dependen del clima.

Como se indicó anteriormente, los suelos con altos porcentajes de montmorillonita son expansivos. Sin embargo, la expansión no ocurrirá si no se produce una variación en el contenido de humedad del suelo.

Los suelos arcillosos con contenido de humedad por debajo del 15% se consideran secos e indican un riesgo alto de expansión ya que fácilmente puede llegar a absorber contenidos de humedad de hasta 35%. Por otro lado, un contenido de humedad en el suelo superior al 30% sugiere que ya ha sucedido la mayor parte de la expansión y sólo un leve hinchamiento es esperable (17, 18).

Otras causas probables referentes a la humedad que pueden generar procesos de expansión importantes de los mantos arcillosos superficiales se

relacionan con las fugas en las tuberías de alimentación de agua potable, aguas servidas o un proceso de ascenso del nivel freático regional (17, 18).

- **Profundidad del suelo:** Los cambios previsibles de humedad también se relacionan con la profundidad del suelo. La profundidad a la que se produce los cambios del contenido de humedad define cuál es la capa activa del suelo. La determinación de la profundidad activa es uno de los datos más importantes para el proyecto de la cimentación, lo que generalmente se realiza mediante perforaciones a cielo abierto y con observaciones del avance de las grietas por contracción del terreno. La profundidad activa del suelo es variable en los distintos lugares del mundo. Por ejemplo, en Sudáfrica la profundidad activa del suelo puede alcanzar entre 3 y 4 metros (17) (Figura. 2.6).

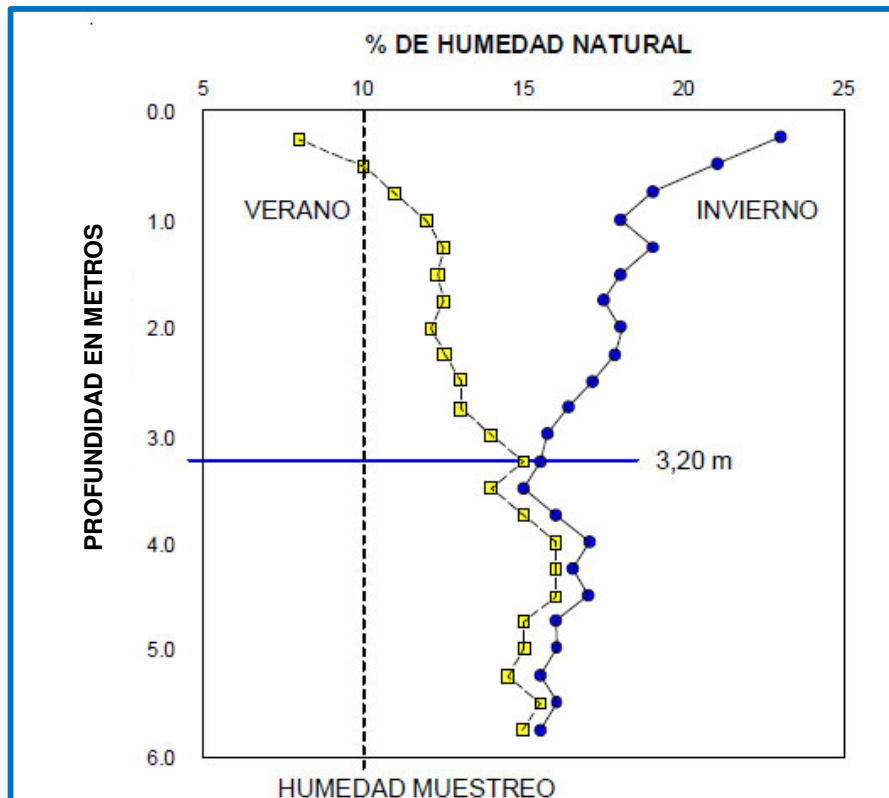


Figura 2.6: Definición de la capa activa de un suelo en Sudáfrica.
Fuente: Vélez Dávila, 2012 (17).

Particularmente, en el área de estudio, en los procesos constructivos el manto de arcillas se encuentra desprotegido, lo que maximiza los procesos de transpiración o acumulación de agua en la capa activa (17).

- **Espesor del estrato:** En muestras de un mismo suelo, con similares condiciones de compactación, densidad y humedad inicial, se ha demostrado que la magnitud del cambio volumétrico es proporcional al espesor del estrato, mientras que la presión de expansión se mantiene constante. Por lo tanto, en teoría se podría transmitir una presión uniforme y constante a profundidades considerables por debajo de la cimentación, contrarrestando el fenómeno de cambio volumétrico. Sin embargo, esto no es posible pues a medida que la profundidad aumenta, la presión transmitida por la zapata de cimentación disminuye, constituyendo un método efectivo para el control de la expansión.

2.1.2.2 Identificación de suelos expansivos

Las formas principales de identificación de un suelo potencialmente expansivo son (17):

- Identificación mineralógica.
- Determinación de propiedades básicas de los suelos.
- Medidas directas de la expansión del suelo.

2.1.2.2.1 Identificación mineralógica

Los ensayos de identificación mineralógica requieren equipamiento y personal especializado. A pesar de que son útiles con fines de investigación, resultan costosos y poco prácticos para ser aplicados regularmente en trabajos de ingeniería, por lo que su uso no se ha extendido (17).

Los ensayos de identificación mineralógica incluyen:

- Difracción por rayos X.
- Análisis térmico diferencial.
- Análisis de absorción de colorantes.
- Análisis químicos.
- Análisis por microscopio electrónico.

2.1.2.2.2 Determinación de propiedades básicas de los suelos

Los métodos para determinar ciertas propiedades básicas de los suelos tienen la ventaja de ser de fácil aplicación utilizando equipamiento usualmente disponible en todos los laboratorios. Por otro lado, la desventaja es que no permiten cuantificación de la expansión, sino que son métodos cualitativos que permiten la categorización en grados de potencial expansivo. Las propiedades básicas que pueden determinarse son (17):

- Límite líquido y límite plástico.
- Límite de contracción.
- Contenido de coloides (partículas menores a 2 μm).
- Expansión libre del suelo.

A más de los factores que influyen el potencial expansivo de los suelos arcillosos, en general, se pueden identificar los suelos potencialmente expansivos cuando presentan un límite líquido que excede el 50%, una plasticidad sobre el 30%, un límite de contracción bajo 10% y un alto porcentaje de coloides (17).

2.1.2.2.3 Medidas directas de la expansión del suelo

Las medidas directas de la expansión del suelo se realizan en muestras remoldeadas y compactadas en condiciones de humedad y densidad previamente fijadas. Los métodos más utilizados son el de “Ladd y Lambe” y el método de “PVC”. Además, la expansión puede medirse graficando las variaciones de hinchamiento para diferentes presiones aplicadas al saturarlo bajo diferentes condiciones de carga (17).

La medición directa se realiza por medio de pruebas edométricas que simulan los fenómenos que se desarrollan “in situ”. Las principales divergencias en las metodologías radican en (17):

- Forma de simular las condiciones de campo en el edómetro.
- Tamaño y forma de la muestra.

- Valor de la humedad inicial del ensayo.
- Magnitud de la precarga y secuencias de cargas.
- Momento de saturación.
- Mecanismos para medir el hinchamiento.
- Número de muestras que intervienen en el ensayo.

De todas las posibilidades de medidas directas, las más aceptadas universalmente son: la medición de la presión de expansión y de la expansión libre.

- **Presión de expansión:** Se mide en laboratorio y se define como la presión aplicada sobre una muestra de suelo expansivo para que, una vez en contacto con agua, se mantenga constante el volumen inicial en la probeta utilizada para la medición (17).
- **Expansión libre:** Se define como el porcentaje de la elevación máxima de la muestra de suelo hidratada sin proporcionarle ninguna carga adicional (17).

2.2 Susceptibilidad, peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo

Generalmente, la susceptibilidad corresponde a una estimación cualitativa o cuantitativa de la distribución espacial de un fenómeno dado, que existe o que potencialmente podría ocurrir en un área. Aunque se espera que un cierto fenómeno peligroso ocurra con mayor frecuencia en las áreas de mayor susceptibilidad, debe tenerse en cuenta que el análisis de susceptibilidad no considera el factor tiempo (conocido como periodo de retorno). La susceptibilidad a los fenómenos de movimientos en masa depende directamente de los factores que controlan o condicionan la ocurrencia de los procesos, como la geomorfología o factores intrínsecos de los materiales geológicos, y de factores externos que pueden actuar como detonantes (por ejemplo precipitaciones intensas, sismos, etc.). Para la construcción de mapas de susceptibilidad se utilizan los mapas de inventario en los que se identifican las áreas que han sido afectadas por determinados procesos, y mapas de factores condicionantes que favorecen o entorpecen el desarrollo de estos procesos (19).

La peligrosidad o amenaza a los fenómenos de movimientos en masa hace referencia a la probabilidad de ocurrencia de un proceso con una magnitud determinada dentro de cierto periodo de tiempo y en un área específica. La estimación de la peligrosidad implica necesariamente considerar el periodo de recurrencia del evento detonante del proceso geológico potencialmente peligroso. Los mapas de susceptibilidad resultan de mucha utilidad cuando no se cuentan con los datos suficientes para estimar periodos de retorno del factor desencadenante (19).

La vulnerabilidad a los fenómenos de movimientos en masa representa el grado de pérdidas o daños potenciales que podría experimentar un elemento o conjunto de elementos dados, como consecuencia de la ocurrencia de un fenómeno de magnitud determinada. Se expresa en una escala de 0 (sin daños) a 1 (pérdida o destrucción total del elemento), o también se usa una escala porcentual (entre 0 y 100% de daños) (19).

El concepto de riesgo incluye consideraciones socio-económicas, y se define como las potenciales pérdidas (por ejemplo vidas humanas, pérdidas económicas directas o indirectas, daños en infraestructura, etc.) debidas a un fenómeno natural determinado (19).

2.3 Sistema de Información Geográfica (SIG)

Un sistema de información geográfica (SIG) es un sistema computacional diseñado con el fin de permitir a sus usuarios reunir, almacenar, recuperar, transformar, analizar y presentar un gran volumen de datos espacialmente referenciados y con atributos asociados (20).

La gestión de información espacial es la razón fundamental para utilizar un SIG. El sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, y facilitando al profesional la posibilidad de relacionar la información existente a través de la topología de los objetos, con el fin de generar nuevos datos que no podrían obtenerse de otra forma (21).

2.3.1 Representación de los objetos espaciales

Los datos espaciales en un SIG se representan generalmente en dos formatos o sistemas espaciales, vectorial y ráster (Figura 2.7).

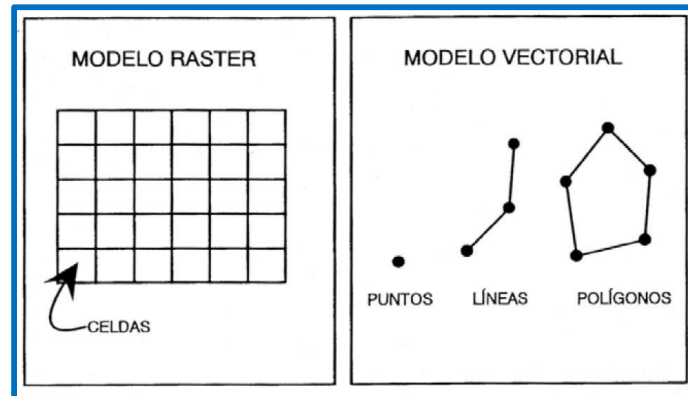


Figura 2.7: Formatos para la representación de objetos espaciales.

Fuente: Sistema de información geográfica (21).

En el formato vectorial, la información del mundo real es representada por puntos o líneas, estableciendo un sistema de coordenadas que permite localizar cada objeto. Un punto es representado por un par de coordenadas (X,Y); una línea es un conjunto de coordenadas que corresponden a sus vértices (X_1Y_1 ; X_2Y_2 ; X_3Y_3) y un área, o sea un polígono es una línea cerrada y rellena (21).

En el formato ráster, el espacio está representado por un conjunto de celdas adyacentes llamadas píxeles, que representan las unidades de información espacial. Estas establecen su localización por un sistema de referencia en filas y columnas, acompañado por la extensión del mapa y el tamaño de la celda. Los píxeles en realidad no mantienen una relación mutua entre sí (21).

2.3.2 Georeferenciación y sistemas de coordenadas

La georeferenciación es el uso de coordenadas para asignar una ubicación espacial a entidades cartográficas. Todos los elementos del mapa tienen una ubicación geográfica y una extensión específicas que permiten situarlos en la superficie de la Tierra o cerca de ella. La capacidad de localizar de manera precisa las entidades geográficas es fundamental tanto en la representación cartográfica como en SIG (22). Los mapas, en la actualidad utilizan dos tipos principales de

sistemas de coordenadas: coordenadas geográficas y coordenadas Universal Transverse Mercator (UTM) (21).

El sistema de coordenadas geográficas se utiliza principalmente para representaciones geográficas muy extensas (continentes), el mundo entero (globos terráqueos, atlas), etc. Sin embargo, al no ser rectas ni tener una separación constante, estas coordenadas no pueden ser reproducidas en ninguna forma de proyección. Además, no es conveniente para usos técnicos, ya que dificulta el proceso de medir distancia, área y dirección. Por eso, se han buscado sistemas diferentes, que permitan el uso de líneas rectas que se corten perpendicularmente (por ejemplo: sistema UTM) (21).

El sistema de coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator) está basado en un sistema de proyección cilíndrica transversal. La malla de referencia es un sistema de coordenadas cartesianas superpuesto a la proyección. Su gran ventaja es que sus unidades son métricas (21).

2.3.3 Interpolación en SIG

La interpolación es un procedimiento que permite calcular el valor estimado de una variable en una posición del espacio, conociendo los valores reales de esa variable en otras posiciones del espacio (21).

Los procedimientos de interpolación son muy distintos según el tipo de información de partida y el mecanismo matemático empleado en la interpolación. Los métodos directos utilizan funciones matemáticas generales (por ejemplo: media ponderada por la distancia), mientras los métodos analíticos utilizan funciones complejas que tienen en cuenta el tipo y grado de autocorrelación espacial de la variable (por ejemplo: Kriging) (21).

Los métodos de interpolación presentan diversas características y peculiaridades. En SIG los algoritmos más utilizados son: IDW, Spline y Kriging (23).

A continuación se describe en detalle el método IDW que fue el método de interpolación utilizado en este trabajo.

2.3.3.1 Interpolación por el método de la distancia inversa ponderada (IDW).

El método de la distancia inversa ponderada (IDW por sus siglas en inglés) se apoya en el concepto de continuidad espacial, con valores más parecidos para posiciones cercanas que se van diferenciando conforme se incrementa la distancia. El uso de este algoritmo ha sido empleado en la representación de variables con continuidad espacial, como las isocronas, los mapas de pendientes y orientaciones a partir de la altitud (23).

Es el menos complejo de los tres propuestos, pero es el que mejores resultados aporta visualmente (23). Desde el punto de vista metodológico cada valor, que tiene una correspondencia con un punto determinado, influye sobre los demás de forma local y disminuye proporcionalmente su efecto con la distancia. Al ser un método exacto y ajustarse en su localización a los datos, en ocasiones genera en el mapa círculos concéntricos, denominados “bulleeyes” (ojos de toro), que gradúan los cambios bruscos en los valores (23).

Son varios los autores que comentan que ningún método de interpolación es mejor que otro (Ariza, F.J., 2002: 304; Bosque, J., 1992:389). El resultado de su aplicación genera un valor estimado que depende no tanto del algoritmo como del tipo de muestreo, calidad de los datos, número de casos, etc. Tanto Kriging como Spline suavizan de forma exagerada las superficies interpoladas ya que pierden los valores extremos y los contrastes, que para ciertos casos de análisis resultan cruciales (23).



CAPÍTULO 3

ÁREA DE ESTUDIO

3. ÁREA DE ESTUDIO

3.1 Generalidades del área de estudio.

El área de estudio se encuentra en el sector denominado Challuabamba que se localiza al noreste de la ciudad de Cuenca a una altitud aproximada de 2400 m.s.n.m. ubicado en la coordenada referencial UTM 730.781E, 9.683.644S (WGS84) y comprende aproximadamente 41.58 hectáreas, en donde se halla emplazada por completo la Urbanización “Colinas de Challuabamba” (Figura 3.1)



Figura 3.1: Ubicación del área de estudio.

Fuente: Imagen Google Earth 2016. Editada por los autores.

3.1.1 Clima

El clima de la ciudad de Cuenca y por ende del área de estudio corresponde a un clima ecuatorial mesotérmico, cuya temperatura promedio anual varía entre 14°C y 18°C. En la actualidad se observa un período de sequía entre junio y septiembre, el resto del año existen períodos de intensidad lluviosa variable, sobre todo en octubre-diciembre y marzo-mayo (24).

3.1.2 Hidrografía

Las principales quebradas del área de estudio con sus respectivas cuencas de aporte son aquellas designadas como Quebrada s/n 1 y Quebrada s/n 4 (Figura 3.2), cuya desembocadura ocurre en el río Cuenca, el área restante de la zona delimitada drenaría hacia la autopista Cuenca-Azogues. El emplazamiento de la Urbanización “Colinas de Challuabamba”, ha provocado el relleno de las Quebradas s/n 2 y s/n 3 (Figura 3.2).

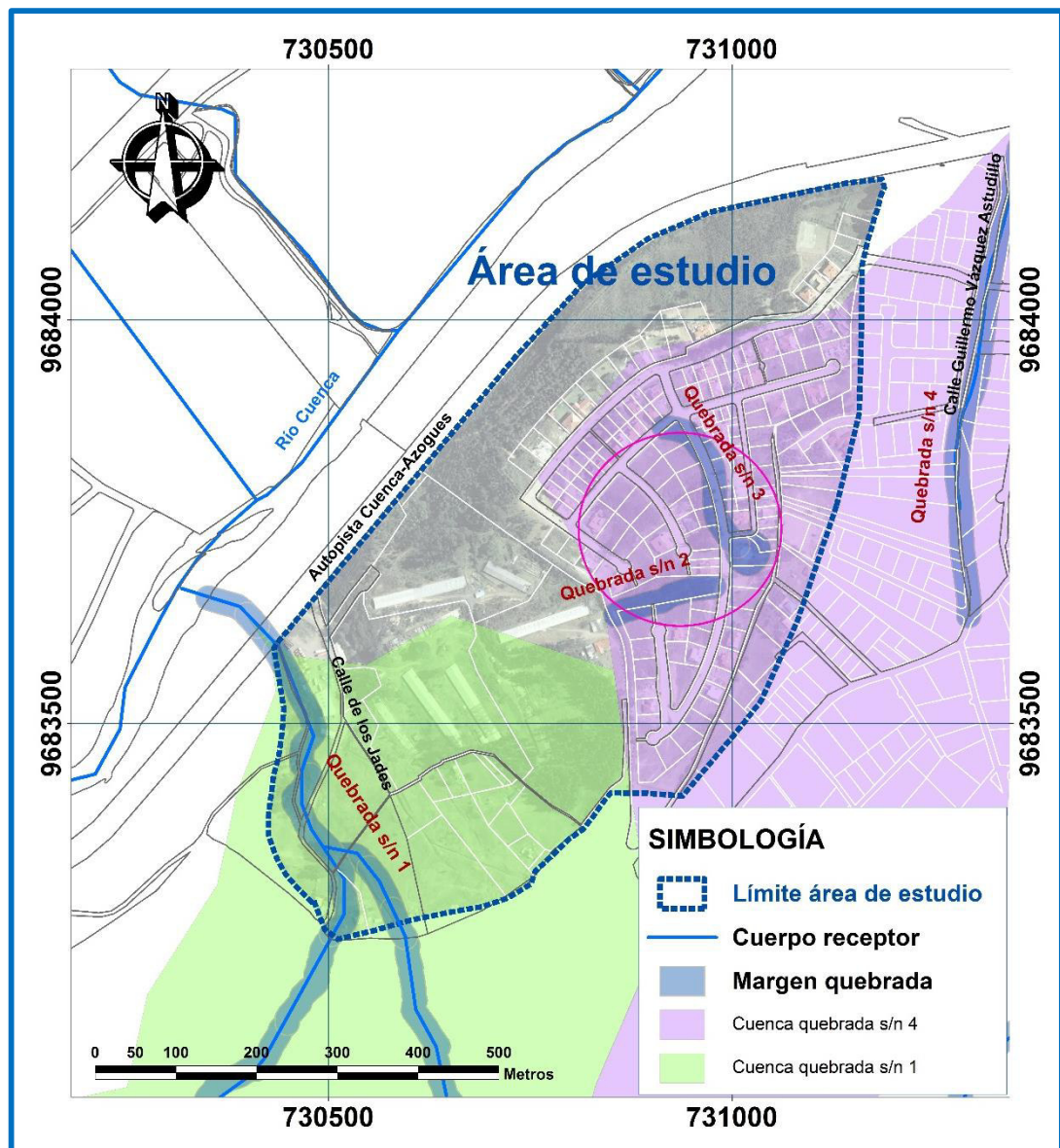


Figura 3.2: Hidrografía del área de estudio.

Fuente: Departamento de riesgos, Municipalidad de Cuenca (2). Editada por los autores.

3.1.3 Geología regional

Los materiales presentes en el área de estudio (Formación Loyola y depósitos coluviales) corresponden a los períodos Terciario y Cuaternario respectivamente (3). Las características de estas litologías se detallan a continuación.

3.1.3.1 Formaciones del Terciario

3.1.3.1.1 Formación Loyola (ML)

Es una formación sedimentaria clástica finogranular que presenta alternancia de lutitas gris oscuro muy fisibles, limolitas que se meteorizan formando arcillas de color blanco y habano. Localmente también se observan lentes de areniscas limosas habanas finamente estratificadas con cemento calcáreo, calizas, y mega brechas (3) (Figura 3.3). La Formación Loyola presenta parámetros particulares de resistencia físico-mecánicos (Tabla 3.1).

* Valores estimados a partir de características físicas

ML-CL-CH: Facie fina fisil e incompetente.

SM: Areniscas con comportamiento similar a material rocoso, parámetros estimados a partir de las características físicas y el índice RMR.

Clasificación	Parámetros físico-mecánicos					
SUCS	k (m/s)	γ (kN/m ³)	c' (MN/m ²)	ϕ' (°)	cu (MN/m ²)	ϕ_u (°)
ML-CL-CH	10 ⁻⁸ -10 ⁻¹⁰	18-21	0.01-0.03	20-25	0.02-0.04	7-15
SM	10 ⁻⁴ -10 ⁻⁶	19-21 *	0.05-0.1	30 *	-	-

Tabla 3.1: Parámetros de resistencia físico-mecánicos de la Formación Loyola.

Fuente: PRECUPA (25).

Además, la Formación Loyola presenta las siguientes condiciones:

- **Condiciones geodinámicas,** caracterizadas por sedimentos de la facie fino granular implicados con numerosos fenómenos de inestabilidad. La fragmentación del macizo y la degradación general de sus características físico-

mecánicas son el resultado del intenso plegamiento y de las condiciones de saturación del suelo (3).

- **Condiciones estructurales**, caracterizadas por las facies arenosa y fina. La facie arenosa presenta fracturación de media a alta, que puede intervenir en roturas en bloque. Estas fracturas son cerradas con cemento calcáreo y yeso, abiertas hasta 2mm, con relleno areno arcilloso y óxidos, caras planas y bordes rugosos. En general, el macizo fisible está fragmentado en su superficie con sistemas múltiples de estratificación, fracturación y desecación. Por otro lado, las facies finas presentan fracturas entre cerradas y abiertas, relleno arcilloso y bordes blandos (3).
- **Condiciones hidrogeológicas**, caracterizadas por presentar una permeabilidad baja por fracturación, donde se da un desarrollo importante de presión de poros en zonas mal drenadas y en el pie de colinas cerca o bajo los niveles freáticos. Estas condiciones permiten la infiltración de aguas freáticas pero no la transmisibilidad (3).
- **Condiciones de susceptibilidad**, los suelos residuales de Loyola propician reptaciones en secuencias temporales: desecación-infiltración-deformación-desecación (3).

En la Formación Loyola los sedimentados finogranulares fragmentados propician en condiciones no drenadas deslizamientos profundos en bajas y medias pendientes, implicando incluso los sedimentos competentes de la Formación Azogues. En la superficie predomina la desecación, la fragmentación y la erosión laminar (3).

3.1.3.1.2 Formación Azogues (M_{az})

La formación de Azogues consiste de una secuencia sedimentaria típicamente clástica, con areniscas tobáceas de grano medio a grueso, café amarillentas y con capas de lutitas, limolitas y pocas intercalaciones de conglomerados. Presenta

fauna de moluscos y restos de plantas, y aflora en los grandes cortes de la autopista Cuenca-Azogues, cerca del área de estudio (3) (Figura 3.3).

3.1.3.2 Formaciones del Cuaternario

3.1.3.2.1 Depósitos aluviales recientes (Q_{al})

Los depósitos aluviales recientes se encuentran distribuidos a lo largo del río Tomebamba y están constituidos por cantos rodados, gravas y arenas. La fracción gruesa es de origen volcánico, metamórfico e intrusivo. En conjunto, estos depósitos son fácilmente erosionables (3) (Figura 3.3).

3.1.3.2.2 Depósitos coluviales (Q_c)

Los depósitos coluviales son depósitos de ladera y de pie de talud con materiales que han sufrido poco transporte. Litológicamente, estos coluviales se definen como depósitos muy heterogéneos de finos tipo limo-arcillosos amarillentos, con fragmentos pequeños de roca y clastos. Los fragmentos y clastos son sedimentarios, angulosos, con tamaños desde grava fina hasta los 10 cm, predominando la fracción fina sobre la fracción gruesa. La heterogeneidad depende de la zona y el fenómeno inestable que los originó. En los depósitos coluviales de denomina a la masa deslizada como Md. En conjunto, los depósitos coluviales presentan una consistencia baja, fácilmente erosionable, inestable al deslizamiento y de mediana permeabilidad (3) (Figura 3.3).

3.1.3.2.3 Depósitos aluviales recientes (Q_A)

Los depósitos aluviales recientes hacen referencia al material transportado y depositado por los ríos que forma parte de las llanuras de inundación. Estos depósitos están compuestos de bloques, gravas y arenas limosas en diferentes porcentajes y composición, cuyas formas van de redondeadas a subangulares según la dinámica y morfología del curso fluvial (3) (Figura 3.3).

3.1.3.2.4 Terraza aluvial (Q_T)

Las terrazas aluviales son depósitos de origen aluvial compuestas por potentes capas conglomeráticas de matriz areno-arcillosa. En el área de estudio, las terrazas aluviales cubren extensas áreas planas en diferentes niveles y están distribuidas en las márgenes del río Tomebamba (3) (Figura 3.3).

3.1.4 Geología local

En el área de estudio se han encontrado dos unidades litológicas definidas como: material deslizado (Md) que es un depósito coluvial, y el basamento que representa la formación Loyola (M_L) (Figura 3.3).

Litológicamente, el material deslizado (Md) se define como depósitos heterogéneos de finos tipo limo-arcillosos amarillentos, con fragmentos pequeños de roca y clastos. Los fragmentos y clastos son sedimentarios, angulosos, con tamaños desde grava fina hasta los 10 cm. En general, existe un predominio de la fracción fina sobre la fracción gruesa, con presencia de partículas de yeso. Además, en conjunto, es de consistencia baja, fácilmente erosionable, inestable al deslizamiento (3).

La formación Loyola (M_L), está representada por rocas sedimentarias que constituyen el basamento, tipo limolitas, blanquecinas, meteorizadas, estratificadas con buzamientos grandes, altamente fracturadas y disgregadas en tamaños de hasta 10 cm. En un afloramiento localizado en una parte del escarpe principal se han medido varios elementos de orientación, tales como: estratificaciones que presentan un rumbo y ángulo de buzamiento de $N50^\circ E/80^\circ SE$ y $N70^\circ E/60^\circ NW$, lo que indica un alto grado de actividad tectónica que ha sufrido la zona por los cambios de orientación de la estratificación en distancias cortas (3).

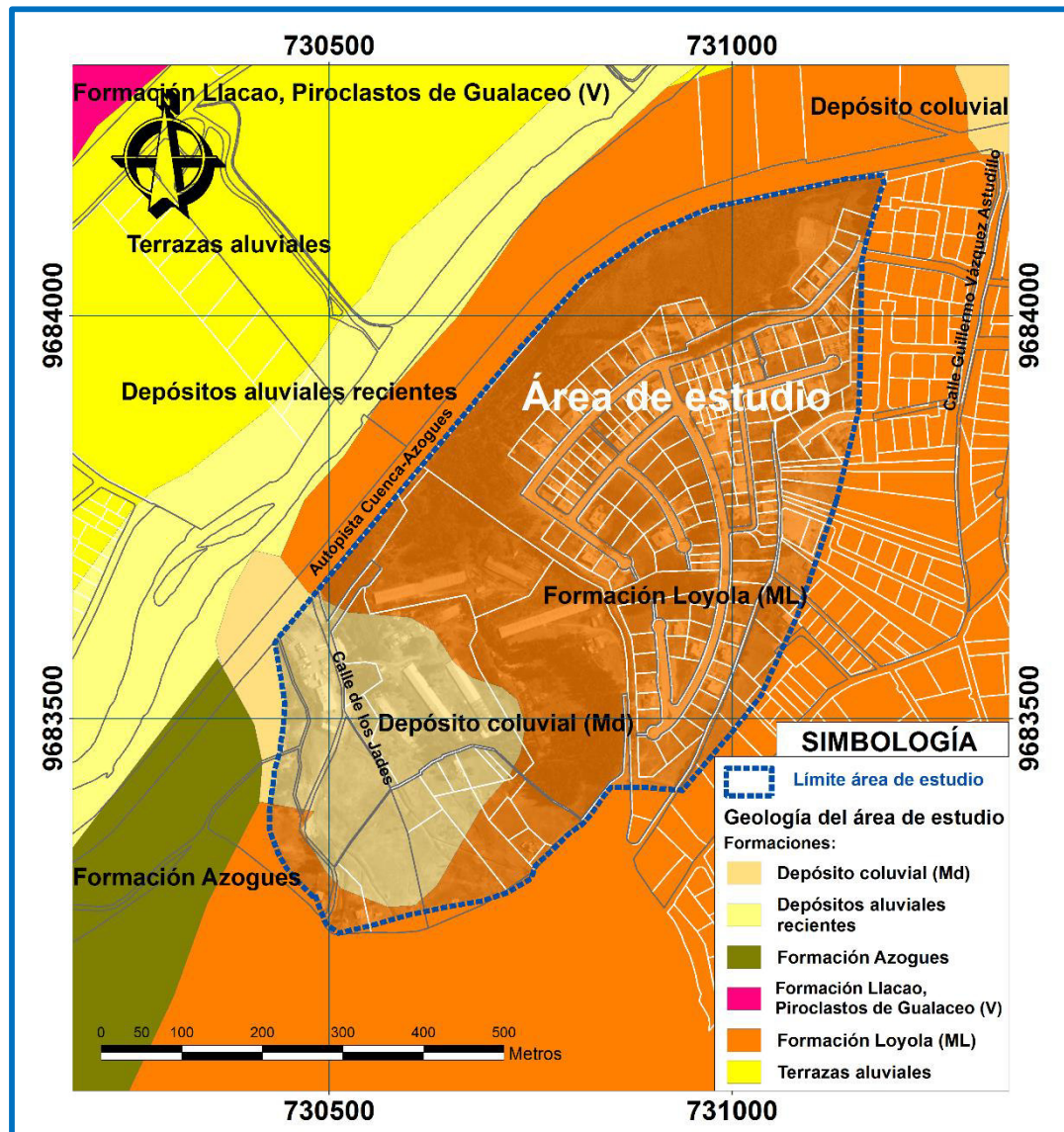


Figura 3.3: Geología local del área de estudio.

Fuente: Departamento de riesgos, Municipalidad de Cuenca (2). Editada por los autores.

3.1.5 Hidrogeología regional

En la actualidad, los estratos de limolitas de la Formación Loyola se han alterado y transformado en suelos limo-arcillosos y arcillas, constituyendo superficies de deslizamiento en donde se da confinamiento y saturación de humedad. Por otro lado, la superficie del cuerpo removido tiene pendientes suaves con varios sistemas de grietas y carece de sistemas de drenaje definidos, lo que convierte al coluvial en un depósito favorable para retener el agua de escorrentía y saturarse (26).

3.1.6 Red de agua potable y red de alcantarillado

Según la Empresa Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable y Alcantarillado (ETAPA), el área de estudio cuenta con redes renovadas, tanto para agua potable como para el alcantarillado, por lo que se manifiesta la inexistencia de posibles fugas o salidas ilícitas que contribuyan a la inestabilidad del suelo (Figura 3.4 y Figura 3.5) (28).

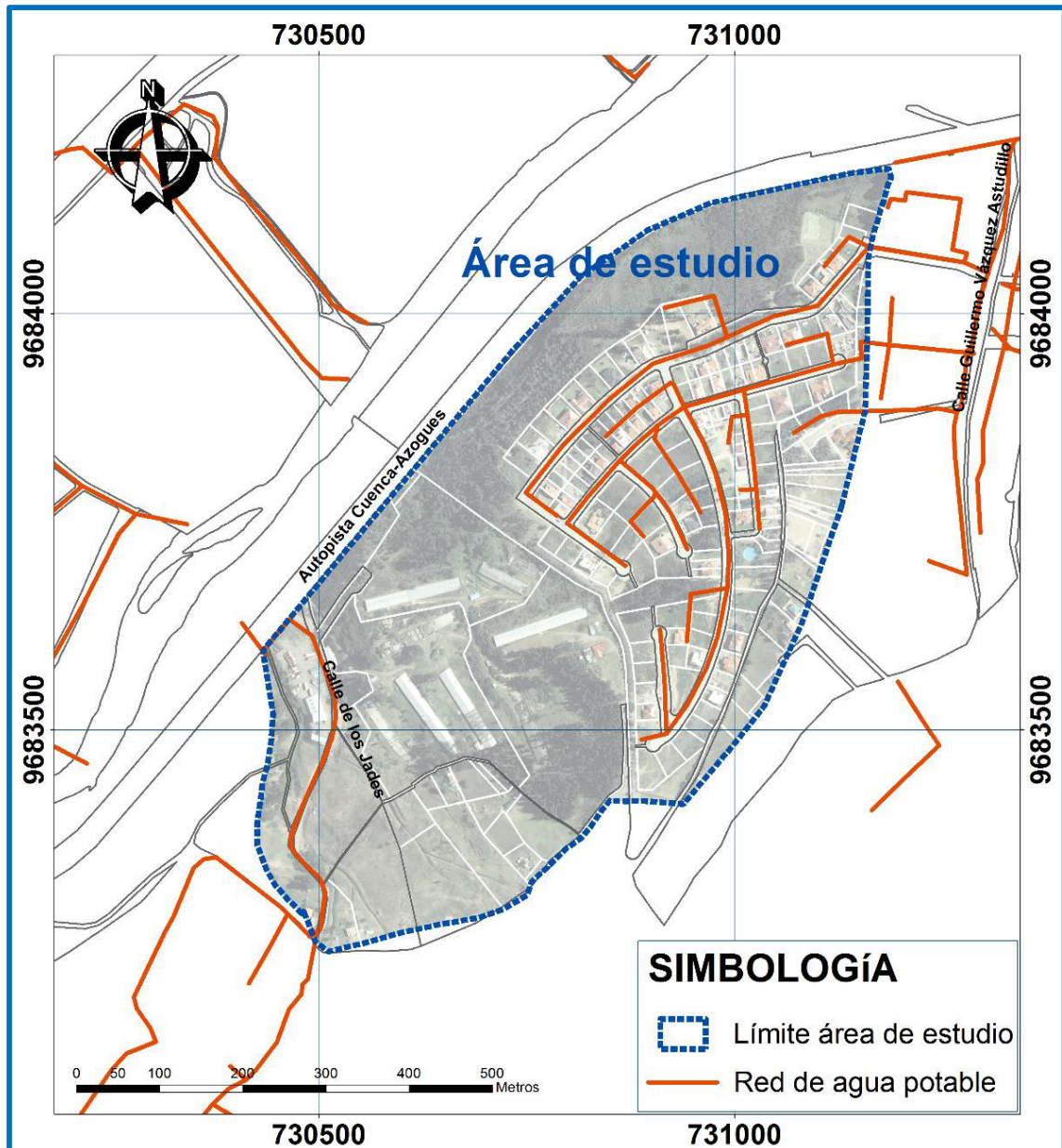


Figura 3.4: Cartografía de red de agua potable.

Fuente: ETAPA (28).

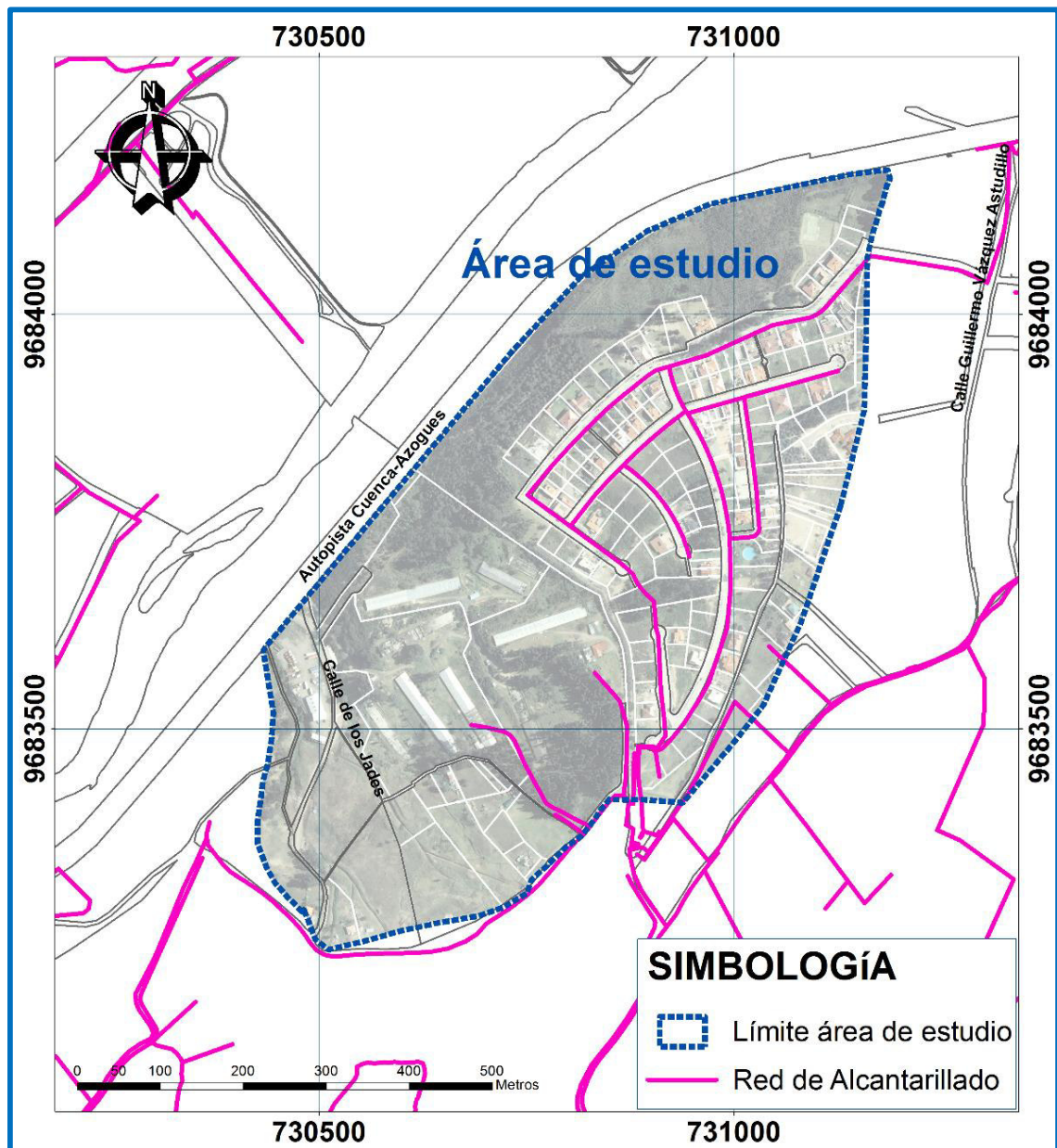


Figura 3.5: Cartografía de red de alcantarillado.

Fuente: ETAPA (28).



CAPÍTULO 4

MATERIALES

4. MATERIALES

4.1 Fuentes de información

Para la realización de este estudio se recolectaron datos de trabajos anteriores en la misma zona. Los datos con sus fuentes, periodos de levantamiento y aplicabilidad se detallan a continuación en la Tabla 4.1:

Fuente	Tipo de datos	Período de levantamiento de datos	Aplicación en este estudio
Vélez-Dávila, P. E. (2012) (17)	<ul style="list-style-type: none"> • Humedad del suelo • Límites de Atterberg: límite líquido, límite plástico, límite de contracción • Índice de plasticidad • Granulometría • Profundidad de la capa activa 	2006-2009	Clasificación de suelos, obtención del gradiente mineral y la humedad del suelo a diferentes profundidades.
Plan de prevención de desastres naturales en la cuenca de río Paute (PRECUPA) (3)	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa de peligrosidad de amenaza por inestabilidad al deslizamiento 	1996-2016	Categorizar los sectores de mayor vulnerabilidad y verificar o rectificar la susceptibilidad
SIGTIERRAS	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo digital de elevación (MDE), con pixel de 3 x 3 metros • Ortofotos, con pixel de 0,30 x 0,30 metros. 	2010	Georeferencia de agrietamientos y deslizamientos. Mapa de pendientes.
Departamento de Riesgos de la I. Municipalidad de Cuenca	<ul style="list-style-type: none"> • Datos geológicos • Datos litológicos • Precipitaciones • Sismos 	2015	Obtención mapa de susceptibilidad a deslizamientos en el sector

Tabla 4.1: Fuentes de información.

Fuente: Los autores.

4.2 Estudio de suelos realizado por el Ing. Pablo Vélez

Tanto para la clasificación de los suelos, determinación del gradiente mineral y determinación de la humedad del suelo, fueron utilizados los datos del estudio de Vélez, 2012 (17) realizado en los suelos de la urbanización “Colinas de

Challuabamba”. En este estudio Vélez realiza los ensayos de laboratorio a las muestras inalteradas tomadas en 304 calicatas a cielo abierto, de profundidad máxima de 3.00 metros (Anexo #6). La ubicación de las calicatas se presenta en la Figura 4.1.

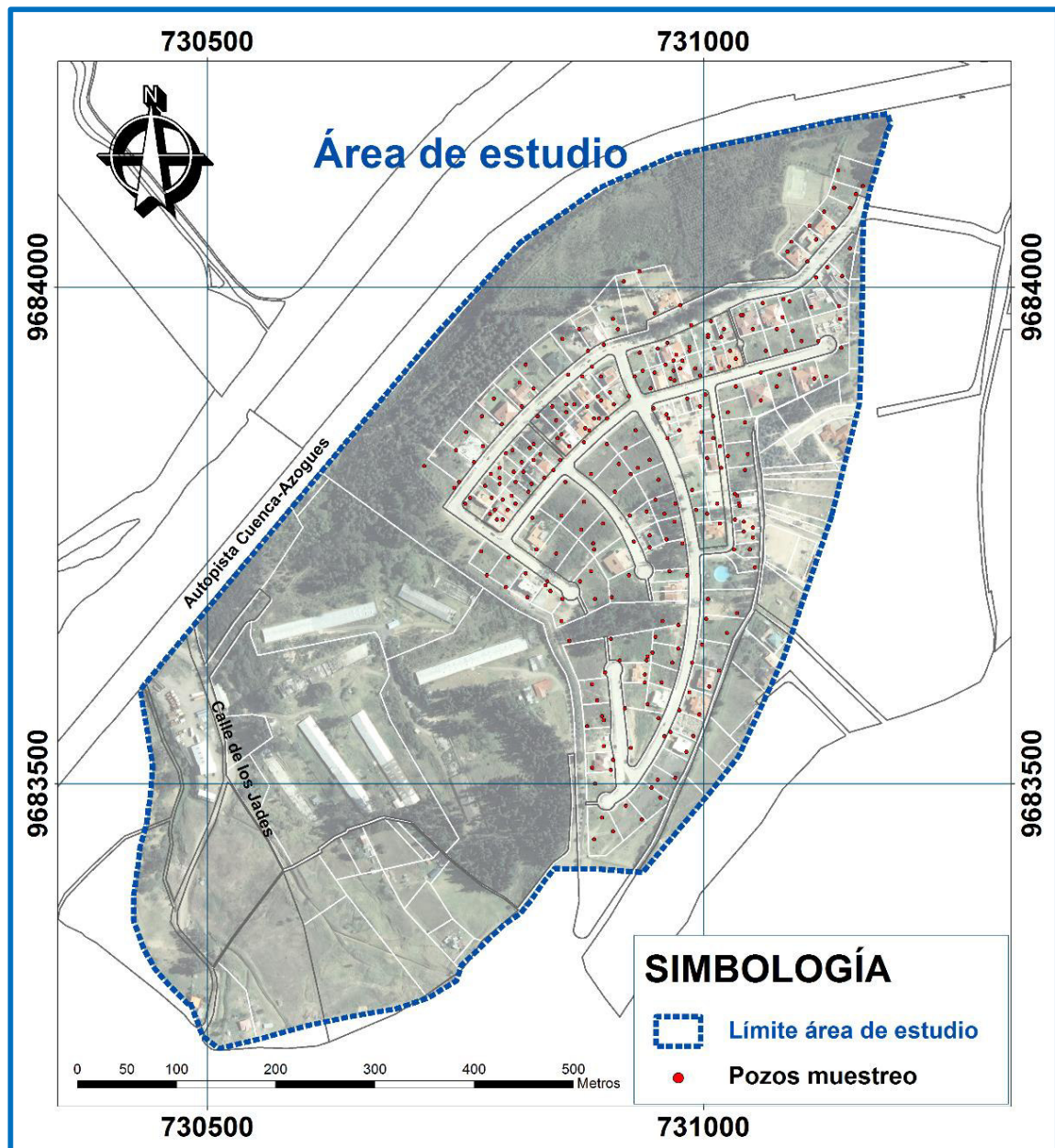


Figura 4.1: Ubicación de las calicatas, realizadas para el estudio de suelos de la urbanización “Colinas de Challuabamba”.

Fuente: A partir de los datos Vélez, 2012 (15).

4.3 Peligrosidad, amenaza por inestabilidad al deslizamiento, PRECUPA

De acuerdo a PRECUPA la distribución espacial de la peligrosidad de amenaza por inestabilidad al deslizamiento en el área de estudio, se ha catalogado como media y alta (3) (Figura 4.2).

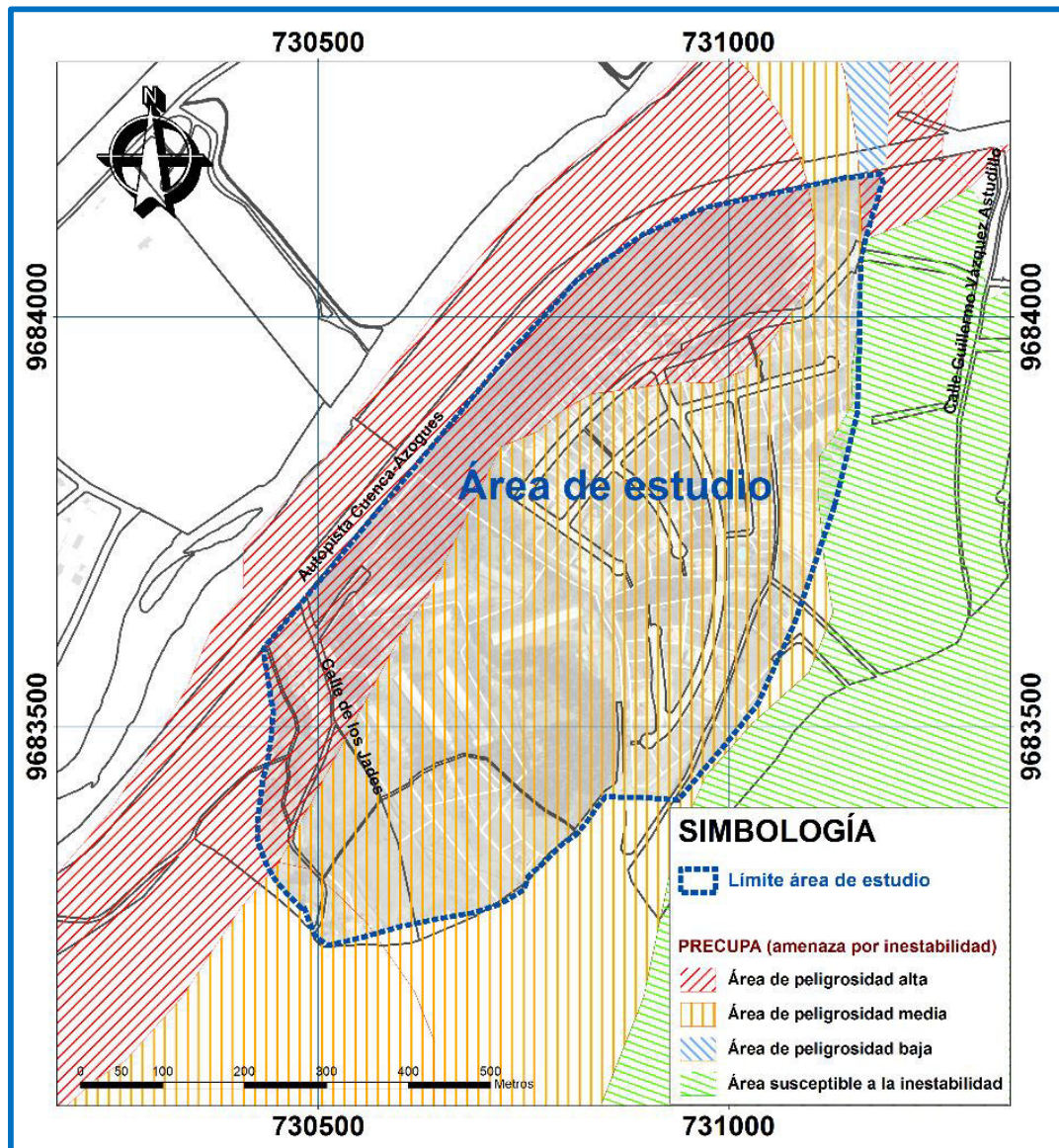


Figura 4.2: Peligrosidad de amenaza por inestabilidad al deslizamiento.

Fuente: Municipalidad de Cuenca (2) . Editada por los autores.

4.4 Morfología, deslizamientos y agrietamientos

El movimiento de tierras provocado por el paso de la autopista Cuenca-Azogues es uno de los principales factores que ha modificado la morfología del área de estudio.

El relleno parcial y en algunos casos total de quebradas, evidencian también los cambios superficiales del terreno. Además, es notoria la actividad agrícola en la parte sur-oeste de esta zona, donde se observan zanjas de tamaño considerable (2m) que permiten la evacuación rápida de las aguas en épocas de invierno.

Existen dos deslizamientos de magnitud considerable (Anexo #1). El primero, en forma de media cuchara (Figura 4.3) está ubicado en la propiedad del Sr. Jaime Marcelo Larriva Alvarado, en donde el ángulo de inclinación que presentan los árboles da una idea aproximada de la magnitud del movimiento. Este deslizamiento es clasificado como rotacional dentro de un área de inestabilidad media de acuerdo a PRECUPA (3) (Figura 4.4).

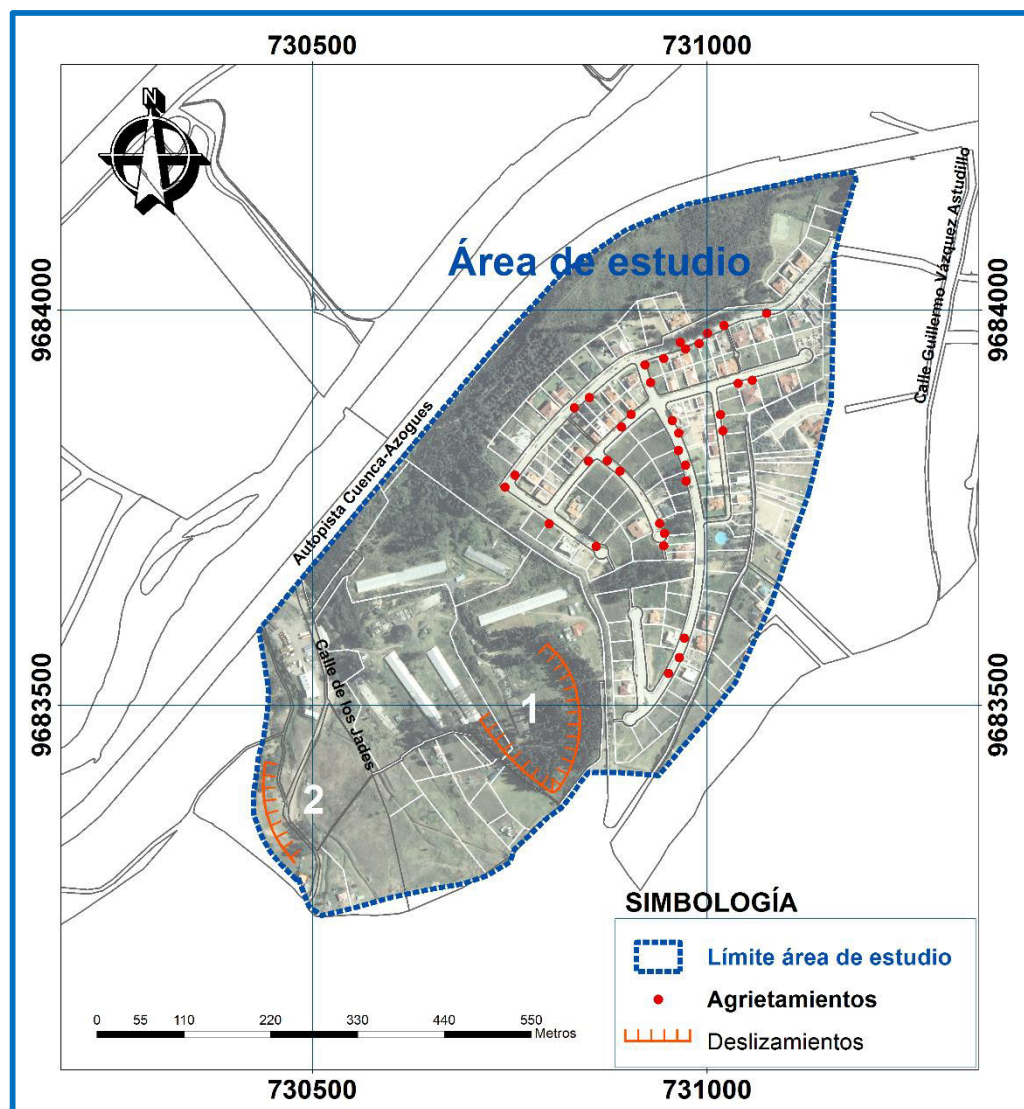


Figura 4.3: Cartografía de deslizamientos y agrietamientos.

Fuente: Inventario realizado por los autores.



Figura 4.4: Primer deslizamiento (rotacional).

Fuente: Los autores.

El segundo deslizamiento tiene la forma de un segmento circular (Figura 4.3) y presenta un escarpe con un desnivel que alcanza hasta los 5 m de altura y pendientes que oscilan entre los 42° y 61° . Este escarpe disminuye su altura hacia los extremos o límites del área inestable. (Figura 4.5)



Figura 4.5: Segundo deslizamiento.

Fuente: Los autores.

En cuanto a los agrietamientos, estos se observan en la totalidad de la urbanización “Colinas de Challuabamba” (Anexo #2) (Figura 4.3), ubicada al norte del área de estudio, siendo la infraestructura vial la más afectada (Figura 4.6).



Figura 4.6: Agrietamientos en vías de la urbanización “Colinas de Challuabamba”

Fuente: Los autores.

4.5 Registro de precipitaciones

Fueron utilizados los registros de precipitaciones mensuales máximas (Figura 4.7) y precipitaciones máximas en 24 horas (Figura 4.8), con datos tomados en el Aeropuerto Mariscal Lamar en el periodo comprendido entre 1977-2011, información que fue suministrada por la municipalidad de Cuenca.

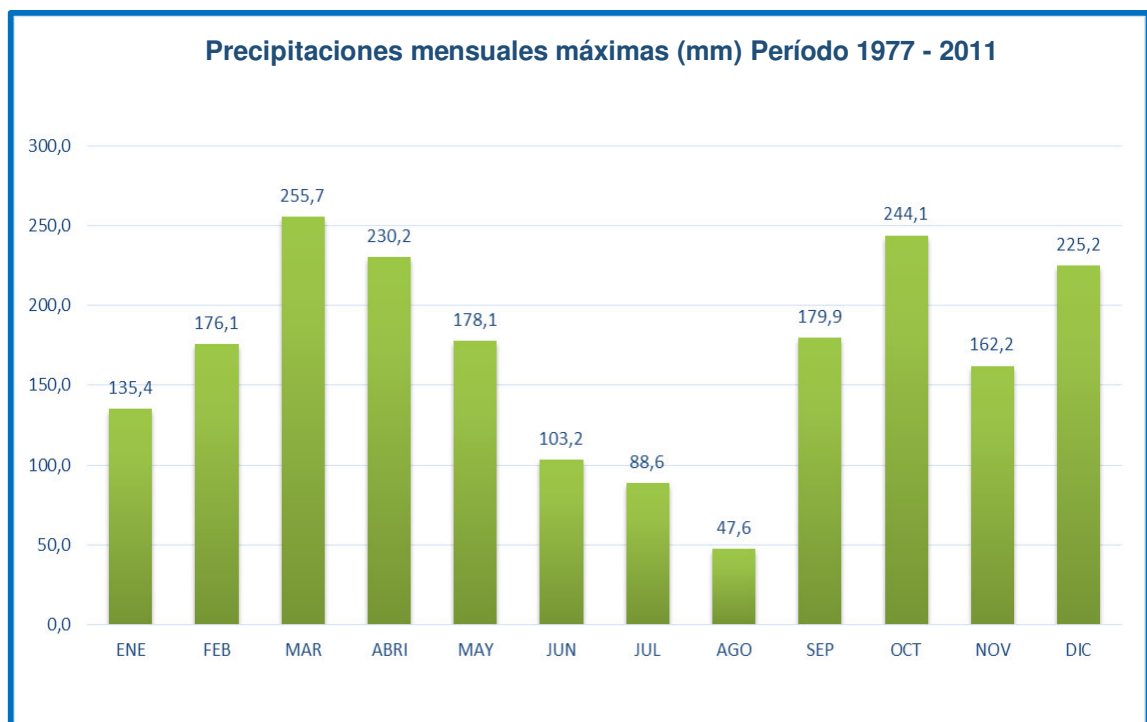


Figura 4.7: Histogramas con las precipitaciones mensuales máximas del registro histórico de pluviosidad del Aeropuerto “Mariscal Lamar”, Cuenca.

Fuente: Departamento de riesgos, Municipalidad de Cuenca. Editada por los autores.

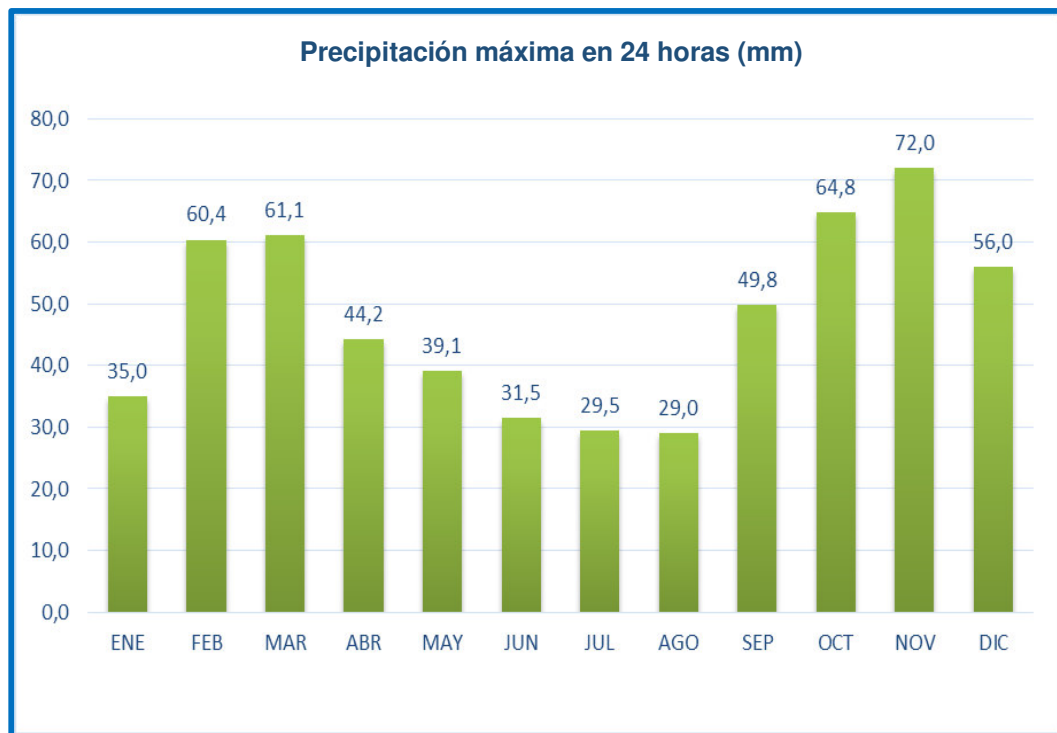


Figura 4.8: Histogramas con las precipitaciones máximas diarias del registro histórico de pluviosidad del Aeropuerto “Mariscal Lamar”, Cuenca.

Fuente: Departamento de riesgos, Municipalidad de Cuenca. Editada por los autores.

4.6 Sismicidad

De acuerdo al mapa de máximas intensidades sísmicas del Ecuador (27) (Figura 4.9), en la ciudad de Cuenca la aceleración sísmica pico puede alcanzar valores que se encuentran entre 4.5-8.9 % g (g =gravedad, 9.81 m/s^2), lo que representa un potencial daño, aunque muy leve, en edificios e infraestructuras al relacionarlo con la escala de Mercalli modificada.

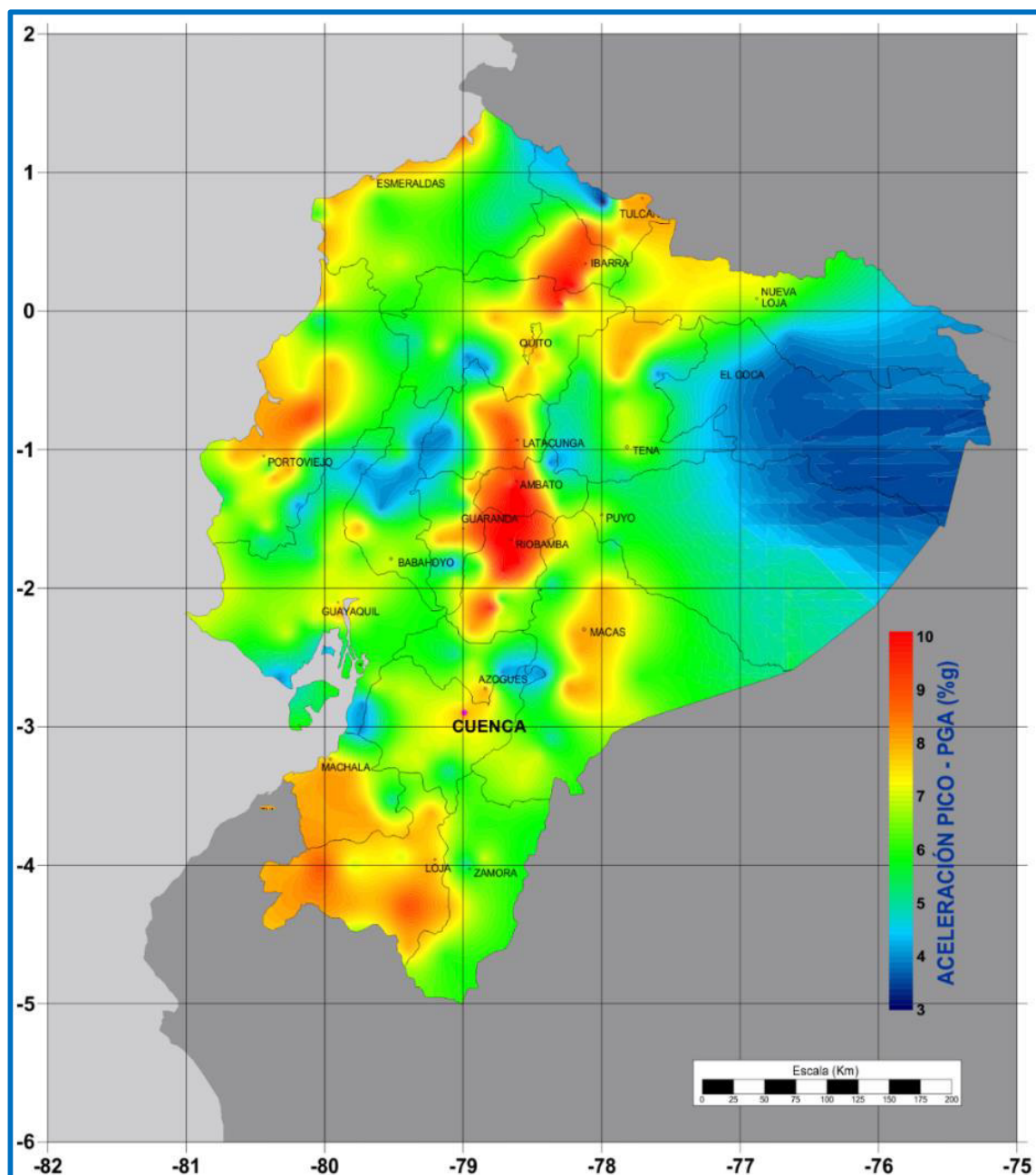


Figura 4.9: Mapa de máximas intensidades sísmicas del Ecuador.

Fuente: Juan Carlos Singaicho, 2009 (27)



CAPÍTULO 5

METODOLOGÍA

5. METODOLOGÍA

5.1 Metodología para el análisis de la susceptibilidad del suelo al deslizamiento.

5.1.1 Método de Mora-Vahrson-Mora (MVM).

Este método es de tipo semianalítico y tiene por objeto predecir la amenaza por fenómenos de remoción en masa (29). En este método se consideran cinco factores que son: pendiente, la litología, la humedad del suelo, la sismicidad y la intensidad de lluvias. La combinación de los tres primeros (factores condicionantes) se realiza considerando que los fenómenos de remoción en masa ocurren cuando una ladera adquiere un grado de susceptibilidad, debido a la interacción entre la pendiente, la litología y la humedad del suelo. Bajo estas condiciones, los factores desencadenantes, como la sismicidad y las lluvias intensas, actúan como elementos de disparo dando lugar al movimiento de las laderas. De esta forma se considera que el grado o nivel de amenaza es el producto de la susceptibilidad y la acción de los elementos de disparo (5).

La aplicación de los Sistemas de Información Geográfica, como ArcGIS, permite el análisis espacial y procesamiento por capas de toda la información de una manera ágil y precisa.

Los mapas generados con esta metodología se utilizan como instrumentos para la toma de decisiones en los procesos de planificación del uso del suelo. Sin embargo, esta metodología no sustituye a los estudios geotécnicos de campo y laboratorio para el diseño y concepción de las obras civiles y sus complementos de protección y mitigación correspondientes, ni tampoco sirve para pronosticar el tipo de deslizamiento (5, 29).

El grado de susceptibilidad al deslizamiento se determina mediante el producto de los factores condicionantes y de la acción de los factores de disparo (5):

$$H = EP * D$$

Donde: H : grado de susceptibilidad al deslizamiento.
 EP : producto de la combinación de los factores condicionantes.
 D : valor de los factores de disparo.

Para nuestro caso:

$$EP = (Sl * Sh * Sp)$$

$$D = (Ds + Dll)$$

Así, el grado de susceptibilidad al deslizamiento se puede expresar como:

$$H = (Sl * Sh * Sp) * (Ds + Dll)$$

Donde: Sl : factor del parámetro de litología.
 Sh : factor del parámetro de humedad del suelo.
 Sp : factor del parámetro de pendiente.
 Ds : factor del parámetro de disparo por sismicidad.
 Dll : factor del parámetro de disparo por lluvia.

El método de MVM sugiere que el área de estudio se divida en cinco categorías de susceptibilidad, asignando los calificativos que se presentan en la Tabla 5.1, y que la asignación de rangos se realice a partir de un histograma de los resultados de la combinación de parámetros (5, 29).

Clase	Calificativo de susceptibilidad al deslizamiento	Características
I	Muy baja	Sectores estables, no se requieren medidas correctivas. Se debe considerar la influencia de los sectores aledaños con susceptibilidad de moderada a muy alta.
II	Baja	Sectores estables que requieren medidas correctivas menores, solamente en casos especiales. Se debe considerar la influencia de los sectores aledaños con susceptibilidad de moderada a muy alta.
III	Moderada	No se debe permitir la construcción de infraestructura si no se mejora la condición del sitio.

Clase	Calificativo de susceptibilidad al deslizamiento	Características
IV	Alta	Probabilidad de deslizamiento alta en caso de sismos de magnitud importante y lluvias de intensidad alta. Se deben realizar estudios de detalle y medidas correctivas que aseguren la estabilidad del sector, en caso contrario deben mantenerse como áreas de protección.
V	Muy alta	Probabilidad de deslizamiento muy alta en caso de sismos de magnitud importante y lluvias de intensidad alta. Se deben realizar estudios de detalle y medidas correctivas que aseguren la estabilidad del sector, en caso contrario, deben mantenerse como áreas de protección.

Tabla 5.1: Clasificación de la susceptibilidad al deslizamiento.

Fuente: Mora y Vahrson, 1992 (5).

5.1.1.1 Descripción de los parámetros de la metodología MVM

- **Parámetro de pendiente (Sp):** Se basa en la clasificación de pendiente de van Zuidam, 1986 (30) . Esta clasificación también comprende una leyenda de colores que se indica en la Tabla 5.2. Las clases de pendientes pueden coincidir con los sectores críticos, donde los procesos de deslizamiento son dominantes (5).

Clase de pendiente		Condiciones del terreno	Color	Valor de Sp
[°]	[%]			
0-2	0-2	Planicie, sin denudación apreciable	Verde oscuro	0
2-4	2-7	Pendiente muy baja, peligro de erosión	Verde claro	1
4-8	7-15	Pendiente baja, peligro severo de erosión	Amarillo	2
8-16	15-30	Pendiente moderada, deslizamientos ocasionales, peligro de erosión severo	Naranja	3
16-35	30-70	Pendiente fuerte, procesos denudacionales intensos (deslizamientos), peligro extremo de erosión de suelos	Rojo claro	4

Clase de pendiente		Condiciones del terreno	Color	Valor de Sp
[°]	[%]			
35-55	70-140	Pendiente muy fuerte, afloramientos rocosos, procesos denudacionales intensos, reforestación posible	Rojo oscuro	5
>55	>140	Extremadamente fuerte, afloramiento rocosos, procesos denudacionales severos (caída de rocas), cobertura vegetal limitada	Morado	6

Tabla 5.2: Clases de pendientes, condiciones del terreno, colores sugeridos y valoración de parámetro Sp.

Fuente: Van Zudam, 1986 (30).

- **Parámetro de susceptibilidad litológico (SI):** Este parámetro hace referencia al tipo y composición mineralógica del suelo, la capacidad de retención de humedad, espesor y grado de meteorización. La evaluación de este parámetro puede realizarse según las sugerencias de Mora y Vahrson, 1992 (31), sin embargo, si se cuenta con descripciones de los macizos rocosos y la evaluación de propiedades geotécnicas de suelos, se recomienda utilizar las tablas 5.3 y 5.4 (5).

La Tabla 5.3 presenta la clasificación de macizos rocosos (RMR, Rock Mass Rating) según Bieniawski, 1989 (32) y la Tabla 5.4 que es una modificación de la clasificación propuesta por Miles y Keafer, 2009 (33).

Valoración RMR	Número de clase RMR	Descripción RMR	Valoración del parámetro SI
<20	I	Muy pobre	5
21-40	II	Pobre	4
41-60	III	Medio	3
61-80	IV	Bueno	2
81-100	V	Muy bueno	1

Tabla 5.3: Valoración del parámetro susceptibilidad litológica, caso macizos rocosos según RMR.

Fuente: Bieniawski, 1989 (32).

Ángulo de fricción efectiva [grados]	Cohesión efectiva [KPa]	Descripción	Valoración del parámetro SI
0-15	0-10	Muy bajo	5
15-20	10-15	Bajo	4
20-25	15-20	Medio	3
25-30	20-25	Alto	2
>30	>25	Muy alto	1

Tabla 5.4: Valoración del parámetro susceptibilidad litológica.

Fuente: Miles y Keafer, 2009 (33).

- Parámetro de humedad del terreno (Sh):** La humedad del terreno se determina a partir de un balance hídrico simplificado de los promedios mensuales de precipitación, asumiendo una evapotranspiración potencial de 125 mm/mes. Esto se debe a que las precipitaciones mensuales inferiores a 125 mm no conllevan a un aumento de la humedad del terreno, mientras que una precipitación entre 125 y 250 mm si la incrementa y las precipitaciones mensuales superiores a 250 mm conllevan a una humedad muy alta del suelo. Los valores de los promedios mensuales se han categorizado en la Tabla 5.5 y estos valores asignados [0, 1, 2] se sumaron para los doce meses del año, obteniéndose un valor que oscila entre 0 y 24 unidades (5, 29). El resultado refleja los aspectos relacionados con la saturación y la distribución temporal de humedad en el terreno. La valoración final del parámetro se presenta en la Tabla 5.6.

Promedio de precipitación mensual [mm]	Valor asignado
<125	0
125-250	1
>250	2

Tabla 5.5: Valores asignados a los promedios mensuales de lluvia.

Fuente: Mora y Vahrson, 1992 (31).

Suma de valores asignados a cada mes	Descripción	Valoración del parámetro Sh
10-14	Medio	3
15-19	Alto	4
20-24	Muy alto	5

Tabla 5.6: Valoración del parámetro humedad del terreno (Sn).

Fuente: Mora y Vahrson, 1992 (31).

- **Parámetro de disparo por sismicidad (Ds):** El potencial de generación de deslizamientos por actividad sísmica puede correlacionarse con la escala de intensidades Mercalli-Modificada (5), en caso de contar con datos sobre aceleraciones pico (PGA), se emplea la relación Trifunac y Brady, 1975 (34) para establecer los valores correspondientes del parámetro de disparo por sismicidad (Ds) (Tabla 5.7).

Intensidad Mercalli-Modificada	Grado	Aceleración pico (%g)	Valoración del parámetro Ds
I	Muy débil	0.3-0.6	1
II	Débil	0.6-1.1	2
III	Leve	1.1-2.2	3
IV	Moderado	2.2-4.5	4
V	Poco fuerte	4.5-8.9	5
VI	Fuerte	8.9-17.7	6
VII	Muy fuerte	17.7-35.4	7
VIII	Destruyivo	35.4-70.5	8
IX	Muy destruyivo	70.5-140.8	9
X	Desastroso	140.8-280.8	10
XI	Muy desastroso	280.8-560.4	11
XII	Catastrófico	>560.4	12

Tabla 5.7: Valoración del parámetro de disparo por sismicidad Ds.

Fuente: Trifunac y Brady, 1975 (34).

- **Parámetro de disparo por lluvia (DII):** Para evaluar este parámetro se consideran las intensidades de lluvias potencialmente generadoras de deslizamientos. Para esto se utiliza el dato de la lluvia máxima en 24 horas con un periodo de retorno de 100 años y se aplica la distribución de valores extremos Gumbel tipo I ó LogPearson tipo III a series temporales con más de 10 años de registro. La valoración de este parámetro se presenta en la Tabla 5.8 (5).

Lluvia máxima en 24 horas, periodo de retorno 100 años [mm]	Descripción	Valor del parámetro DII
<100	Muy bajo	1
100-200	Bajo	2
200-300	Medio	3
300-400	Alto	4
>400	Muy alto	5

Tabla 5.8: Valoración del parámetro de disparo por lluvias DII.

Fuente: Mora y Vahrson, 1992 (31).

5.2 Metodología para la determinación de la expansión del suelo.

5.2.1 Clasificación de suelos

SUCS es usado en Ingeniería y Geología para describir la textura y el tamaño de las partículas de un suelo, y puede ser aplicado a la mayoría de los materiales sin consolidar. La clasificación se representa mediante un símbolo con dos letras (excepto suelos altamente orgánicos), y cada letra es descrita debajo en la Tabla 5.9. Para clasificar el suelo hay que realizar previamente una granulometría del suelo mediante tamizado u otros métodos (35).

Primera y/o segunda letra		Segunda letra	
Símbolo	Definición	Letra	Definición
G	grava	P	Pobrementemente gradado (tamaño de partícula uniforme)
S	arena	W	Bien gradado (tamaños de partículas diversos)
M	limo	H	Alta plasticidad
C	arcilla	L	Baja plasticidad
O	orgánico		

Tabla 5.9: Clasificación del suelo por el tamaño de las partículas.

Fuente: Braja Das, 1983 (35).

En caso de ser requerido, es posible utilizar una doble notación. Por ejemplo, si el suelo tiene entre un 5-12% de finos que pasan a través de un tamiz #200 se considera que ambas distribuciones serían gravas bien graduadas pero con limos, y su doble notación sería GW-GM (grava bien graduada y grava con limo). Las posibles notaciones se mencionan a continuación en la Tabla 5.10 (35).

Divisiones mayores			Símbolo del grupo	Nombre del grupo
Suelos granulares gruesos más del 50% retenido en el tamiz nº200 (0.075 mm)	Grava > 50% de la fracción gruesa retenida en el tamiz nº4 (4.75 mm)	Grava limpia menos del 5% pasa el tamiz nº200	GW	Grava bien graduada, grava fina a gruesa
			GP	Grava pobremente graduada
		Grava con más de 12% de finos pasantes del tamiz nº 200	GM	Grava limosa
			GC	Grava arcillosa
	Arena ≥ 50% de fracción gruesa que pasa el tamiz nº4	Arena limpia	SW	Arena bien graduada, arena fina a gruesa.
			SP	Arena pobremente graduada
		Arena con más de 12% de finos pasantes del tamiz nº 200	SM	Arena limosa
			SC	Arena arcillosa
Suelos de grano fino más del 50% pasa el tamiz No.200	Limos y arcillas límite líquido < 50	Inorgánico	ML	Limo
			CL	Arcilla
		Orgánico	OL	Limo orgánico, arcilla orgánica
	Limo y arcilla límite líquido ≥ 50	Inorgánico	MH	Limo de alta plasticidad, limo elástico
			CH	Arcilla de alta plasticidad
		Orgánico	OH	Arcilla orgánica, Limo orgánico
Suelos altamente orgánicos			Pt	Turba

Tabla 5.10. Clasificación de los suelos por el método SUCS.

Fuente: Braja Das, 1983 (35).

5.2.2 Determinación del potencial expansivo de las arcillas.

La presencia mineral de montmorillonita sumada a los incrementos del contenido de humedad en la capa activa del suelo, es lo que generalmente controla su magnitud de expansión (18).

El mapa del potencial expansivo de las arcillas se obtiene mediante la superposición de los mapas de la distribución espacial de montmorillonita y del mapa de la susceptibilidad por humedad del suelo, aplicando respectivamente para el cálculo de datos el método de Marín-Nieto, 1991 (35) que permite determinar el tipo de mineral expansivo predominante (caolinita, illita y montmorillonita) en las arcillas en función de los límites de Atterberg y la clasificación propuesta por Patrone y Prefumo, 2005 (17). Para la distribución espacial de datos se utilizará el SIG ArcGIS aplicando el método de interpolación IDW.

5.2.2.1 Determinación del gradiente mineral

El método de Marín-Nieto permite establecer el tipo de mineral expansivo predominante en el suelo, evaluando la correlación entre el grado de expansión potencial y los Límites de Atterberg (36).

Este método es considerado como una herramienta sencilla para el diagnóstico del potencial expansivo del suelo y fue desarrollado en base al análisis de arcillas expansivas de las provincias de Manabí, Azuay y Cañar (36).

Los mapas o cartas tienen en las abscisas el valor del límite líquido dividido para el índice de plasticidad, y en las ordenadas el índice de plasticidad (36) (Figura 5.1).

La línea “A” es la línea de la carta de plasticidad de Casagrande y está graficada en escala logarítmica en los dos ejes cartesianos, se expresa mediante la ecuación $I_p = 0,73 * (Ll - 20)$ (36).

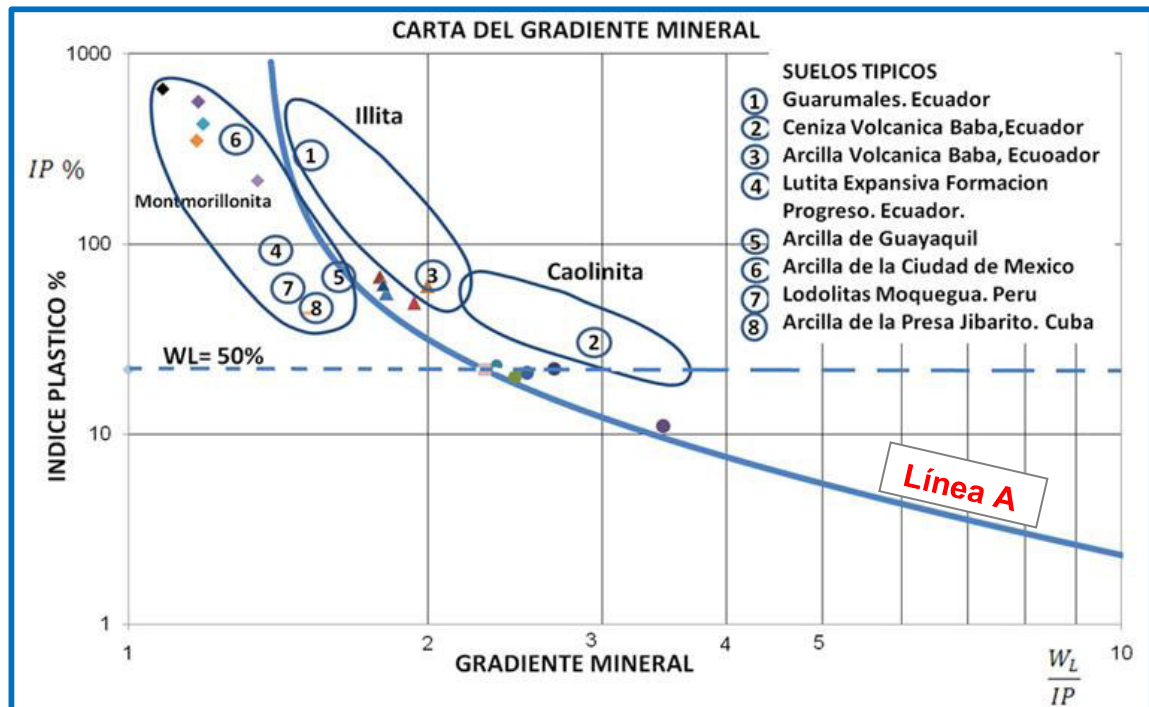


Figura 5.1: Se representa la carta del gradiente mineral para el diagnóstico del potencial expansivo de los suelos arcillosos.

Fuente: Marín-Nieto, 1991 (36).

Los valores que no caen sobre las regiones establecidas para la montmorillonita, illita o caolinita, pueden pertenecer a otros minerales de las arcillas como por ejemplo: nacrita, dickita, halloisita, nontronita, moscovita, etc.; o bien pueden corresponder a suelos de mayor granulometría como limos (MH, ML) o arenas limosas (SM).

5.2.2.2 Clasificación de la susceptibilidad por humedad del suelo

La susceptibilidad por humedad del suelo se puede clasificar en: alta, moderada y baja de acuerdo a la Tabla 5.11, propuesta por Patrone y Prefumo, 2005 (17, 18).

Humedad del Suelo (%)	Clasificación de Susceptibilidad
<15	Alta
15 - 30	Moderada
>30	Baja

Tabla 5.11: Rango de valores para la clasificación de la susceptibilidad por humedad del suelo.

Fuente: Patrone y Prefumo, 2005 (18).



CAPITULO 6

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Análisis de la susceptibilidad del suelo al deslizamiento en el área de estudio.

6.1.1 Método de Mora-Vahrson-Mora.

6.1.1.1 Parámetro por pendiente (Sp)

El MDE proporcionado por SIGTierras, fue analizado y procesado en el SIG “ArcMap”, tomándose como criterio para la evaluación del parámetro por pendiente (Sp) el establecido por Van Zuidam, 1986 (30), como se indica en la Tabla 6.1. El resultado obtenido de este análisis fue el mapa que muestra la distribución espacial de pendientes en el área de estudio (Figura 6.1).

Pendiente (%)	Color	Valor de Sp
2-7	Verde claro	1
7-15	Amarillo	2
15-30	Naranja	3
30-70	Rojo claro	4

Tabla 6.1: Evaluación del parámetro Sp.

Fuente: Van Zuidam, 1986 (30).

En la Tabla 6.2 se muestra la predominancia de dos tipos de pendientes, con el 32,23% las de baja pendiente (7-15%) y con el 41,37% las de pendiente moderada (15-30%).

Pendientes en el área de estudio				
Pendiente (%)	Color	Valor Sp	Área (ha)	Porcentaje
2-7	Verde claro	1	3,74	8,99%
7-15	Amarillo	2	13,40	32,23%
15-30	Naranja	3	17,20	41,37%
30-70	Rojo claro	4	7,24	17,41%
		Área total (ha)	41,58	100,00%

Tabla 6.2: Porcentaje de área por tipo de pendiente.

Fuente: Los autores.

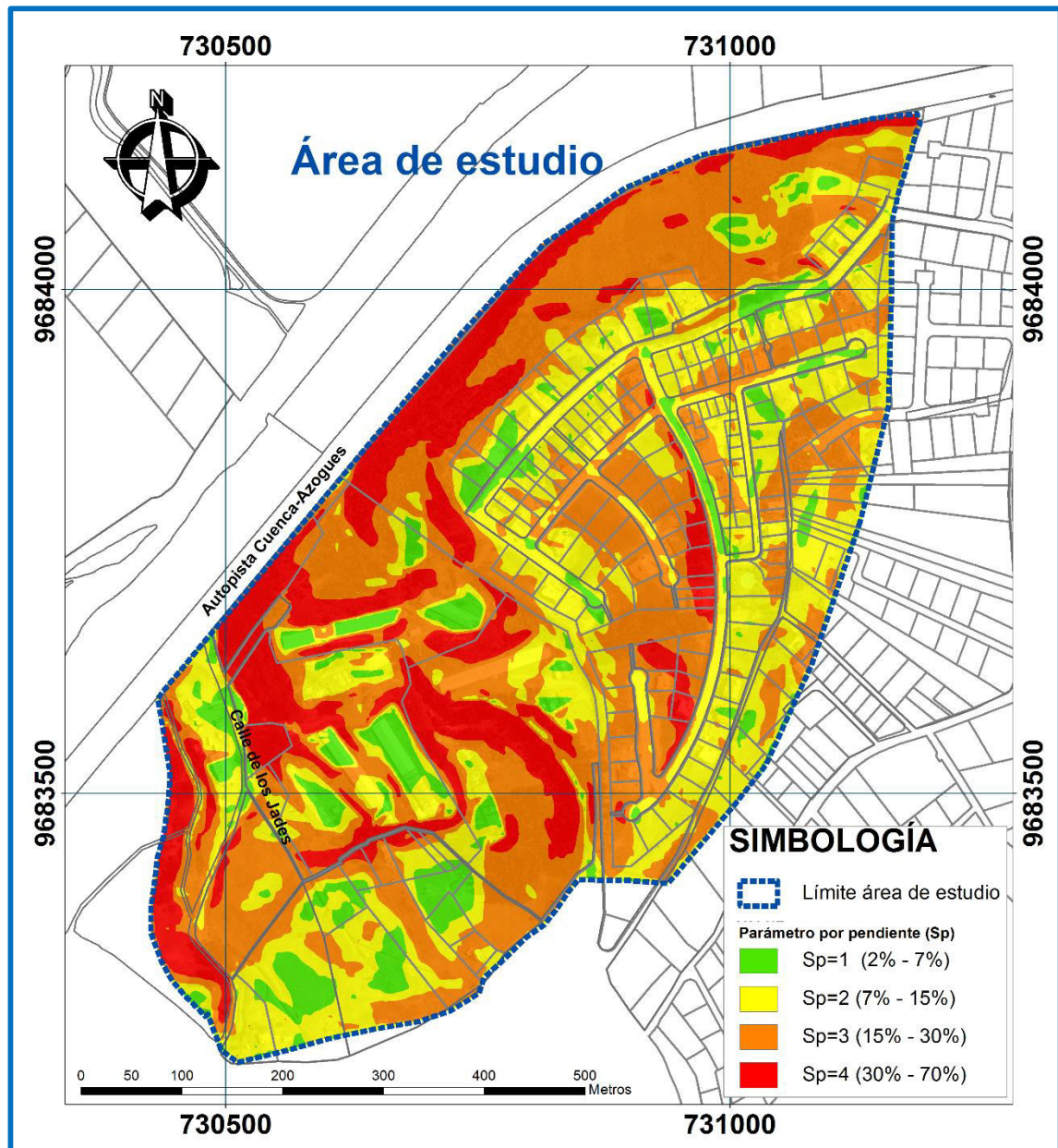


Figura 6.1: Distribución espacial del parámetro de pendiente (Sp) en el área de estudio.

Fuente: Los autores.

6.1.1.2 Parámetro por litología (Sl)

Para la valoración del parámetro por litología ha sido utilizado el criterio propuesto por Miles y Keafer (2002) (33) que considera el ángulo de fricción efectiva, según se indica en la Tabla 6.3. Para nuestro caso, los valores del ángulo de fricción efectiva fueron tomados de los estudios de suelo realizados por el departamento de Riegos de la Municipalidad de Cuenca para este sector. La Figura 6.2 muestra la distribución espacial del parámetro por litología en el área de estudio.

Ángulo de fricción efectiva [grados]	Descripción	Valoración del parámetro SI
0-15	Muy bajo	5
15-20	Bajo	4

Tabla 6.3: Valoración del parámetro por litología.

Fuente: Miles y Keafer, 2009 (33).

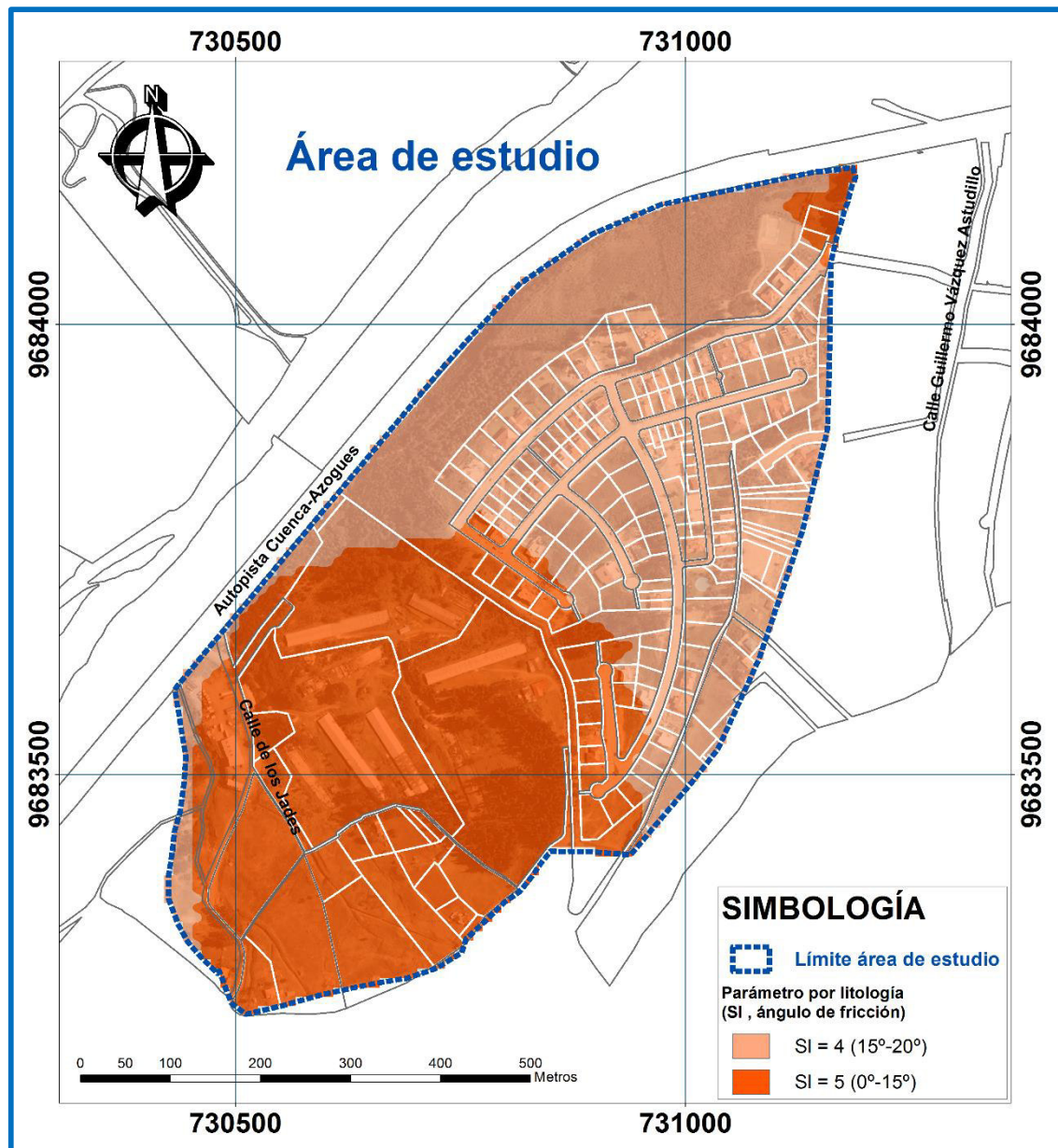


Figura 6.2: Distribución espacial del parámetro de litología (SI) en el área de estudio.

Fuente: Departamento de riesgos, Municipalidad de Cuenca. Editada por los autores.

6.1.1.3 Parámetro de humedad del terreno (Sh) (por precipitación máxima mensual)

Para la determinación del parámetro Sh fueron utilizados los datos de las precipitaciones máximas mensuales obtenidas del registro histórico de pluviosidad del Aeropuerto “Mariscal Lamar”, Cuenca. El intervalo de tiempo corresponde a 35 años comprendidos entre 1977 y 2011 (Anexo # 3).

En el Figura 6.3 y Tabla 6.4 se resume la información correspondiente a los promedios mensuales de precipitación de lluvia y los valores asignados a cada mes de acuerdo al criterio establecido por Mora y Varhson (1992) que se encuentra referido en las Tablas 5.5 y 5.6. La clasificación final del parámetro de humedad es de 10, lo que indica una influencia media del mismo en lo que respecta a la susceptibilidad al deslizamiento. Este valor se tomará como constante para toda el área de estudio.

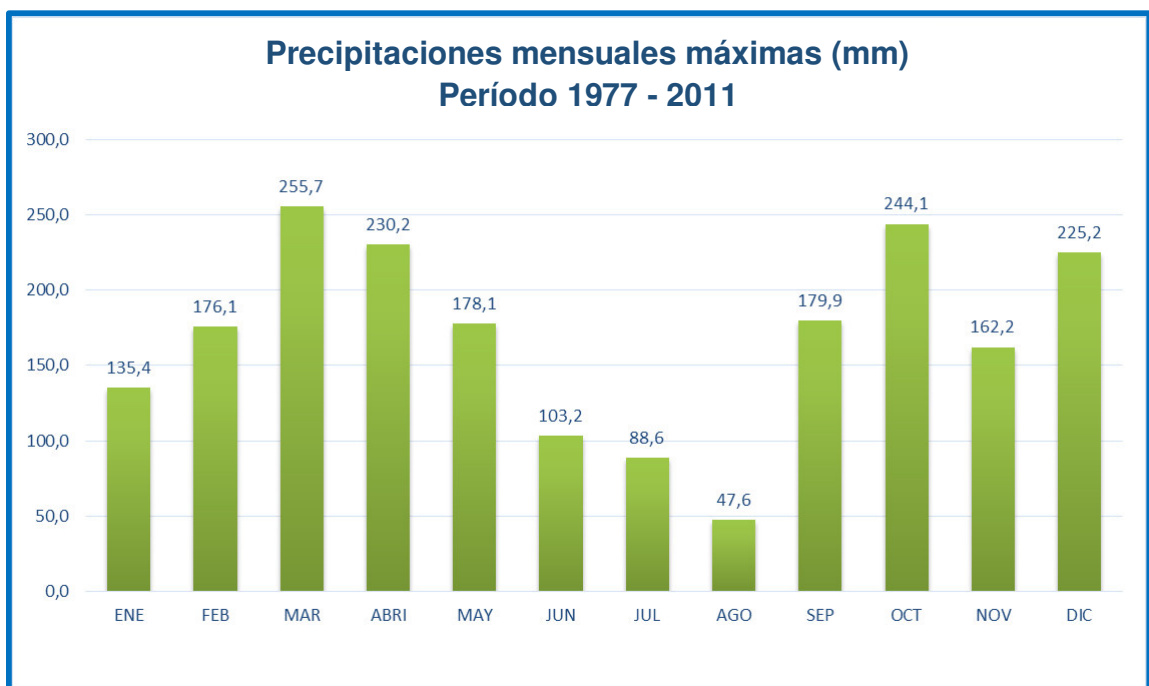


Figura 6.3: Histogramas con las precipitaciones mensuales máximas del registro histórico de pluviosidad del Aeropuerto “Mariscal Lamar”, Cuenca.

Fuente: Departamento de riesgos, Municipalidad de Cuenca. Editada por los autores.

Humedad del suelo "área de estudio"		
Mes	Promedio mensual	Valor asignado
Enero	135,4	1
Febrero	176,1	1
Marzo	255,7	2
Abril	230,2	1
Mayo	178,1	1
Junio	103,2	0
Julio	88,6	0
Agosto	47,6	0
Septiembre	179,9	1
Octubre	244,1	1
Noviembre	162,2	1
Diciembre	225,2	1
Suma de valores asignados		10
Clasificación del parámetro de humedad (Sh)		3 (media)

Tabla 6.4: Valoración del parámetro humedad del terreno (Sh) en el área de estudio.

Fuente: Los autores.

6.1.1.4 Parámetro de disparo por sismicidad (Ds)

El parámetro de disparo por sismo fue evaluado considerando la intensidad máxima calculada para el área de estudio, la cual está en el rango de 4,5 a 8,9% de la aceleración pico (27). El factor por sismo conduce a una valoración del parámetro Ds de 5, de acuerdo a la Tabla 5.7 basada en Trifunac y Brady (1975) (34).

6.1.1.5 Parámetro de disparo por lluvia (DII)

Para evaluar el parámetro de disparo por lluvia (DII) fueron utilizados los datos de lluvia máxima en 24 horas obtenidos del registro histórico de pluviosidad del Aeropuerto "Mariscal Lamar", Cuenca (Anexo # 4).

El mayor valor de lluvia máxima en 24 horas es de 72 mm y se produce en el mes de noviembre (Figura 6.4). Según la Tabla 5.8, este valor correspondería a un

parámetro DII de 1, es decir, la influencia del factor de disparo por lluvias es “muy baja”. Además, se tomará como constante para toda el área de estudio debido a su pequeña extensión.

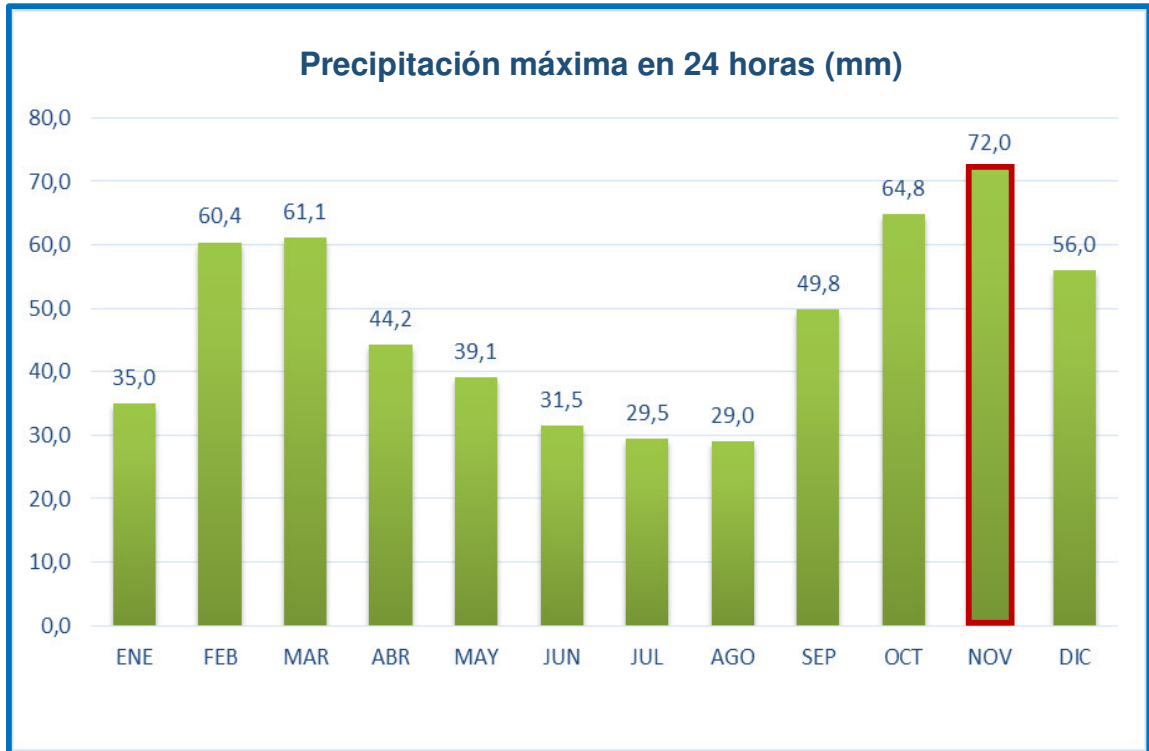


Figura 6.4: Histogramas con las precipitaciones máximas diarias del registro histórico de pluviosidad del Aeropuerto “Mariscal Lamar”, Cuenca.

Fuente: Departamento de riesgos, Municipalidad de Cuenca. Editada por los autores.

6.1.2 Mapa de susceptibilidad a los deslizamientos

Los criterios propuestos por Mora y Varhson, 1992 (5) que se encuentran descritos en la tabla 5.1, fueron los utilizados para la clasificación de la susceptibilidad al deslizamiento. Como producto final de la aplicación del método de MVM fue obtenido el mapa de susceptibilidad al deslizamiento para el área de estudio que se muestra en la Figura 6.5 y cuyos datos se resumen Tabla 6.5.

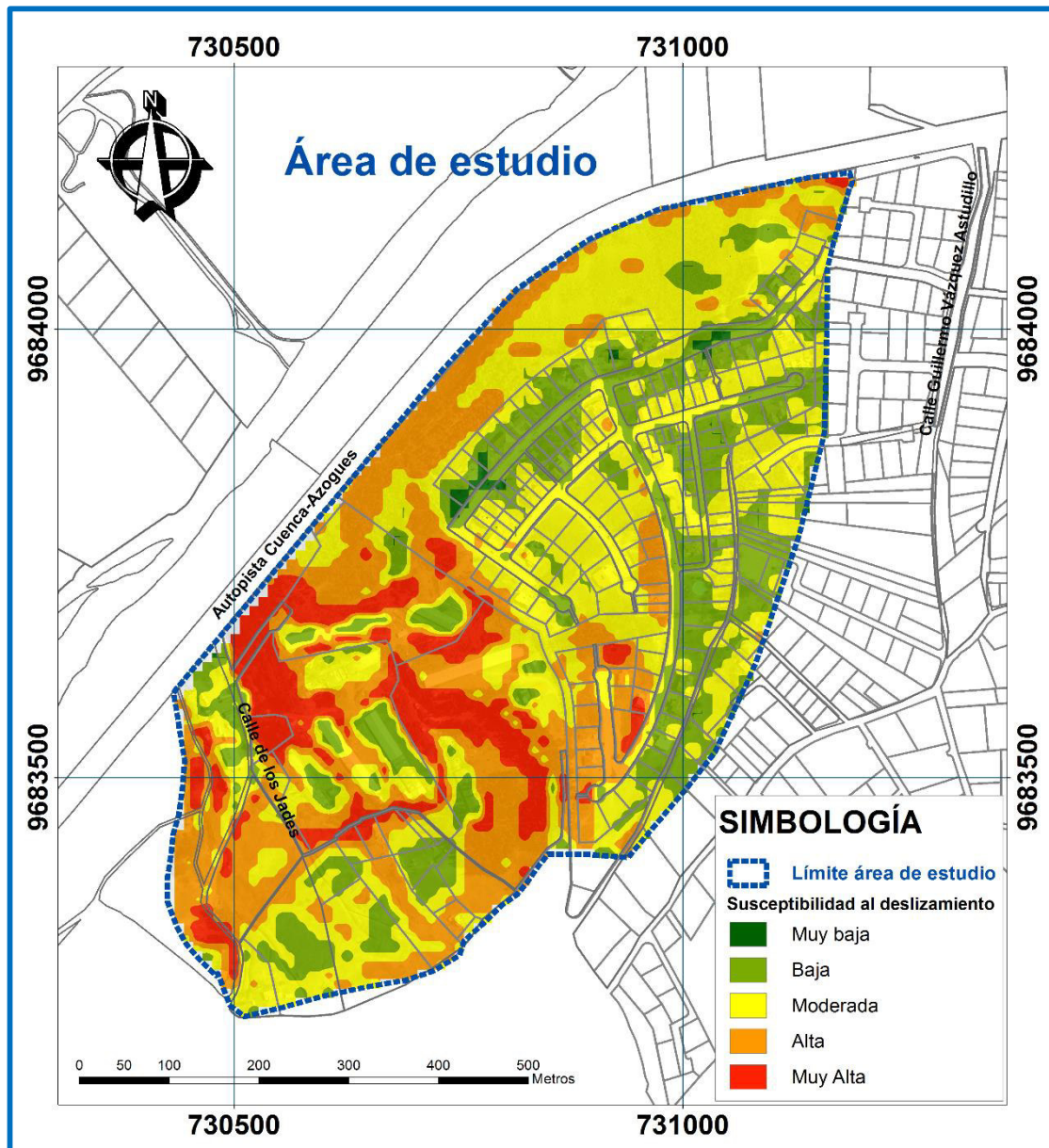


Figura 6.5: Susceptibilidad al deslizamiento utilizando el método de MVM en el área de estudio.

Fuente: Los autores.

Susceptibilidad al deslizamiento en el área de estudio		
Clasificación	Área (ha)	Porcentaje
Muy baja	1,37	3,29%
Baja	10,30	24,77%
Moderada	14,78	35,55%
Alta	11,00	26,45%
Muy alta	4,13	9,93%
Área total (ha)	41,58	100,00%

Tabla 6.5: Porcentaje de área por clase de susceptibilidad al deslizamiento.

Fuente: Los autores.

Realizando la superposición de la cartografía de deslizamientos sobre el mapa de susceptibilidad al deslizamiento del área de estudio (Figura 6.6), se puede observar que el deslizamiento de media cuchara [1] y el deslizamiento de segmento circular [2], se ubican en su mayor parte (86,67%) en función de su longitud sobre zonas catalogadas como de susceptibilidad alta y muy alta, lo que corrobora la confiabilidad del método de MVM para la estimación del grado de susceptibilidad al deslizamiento.

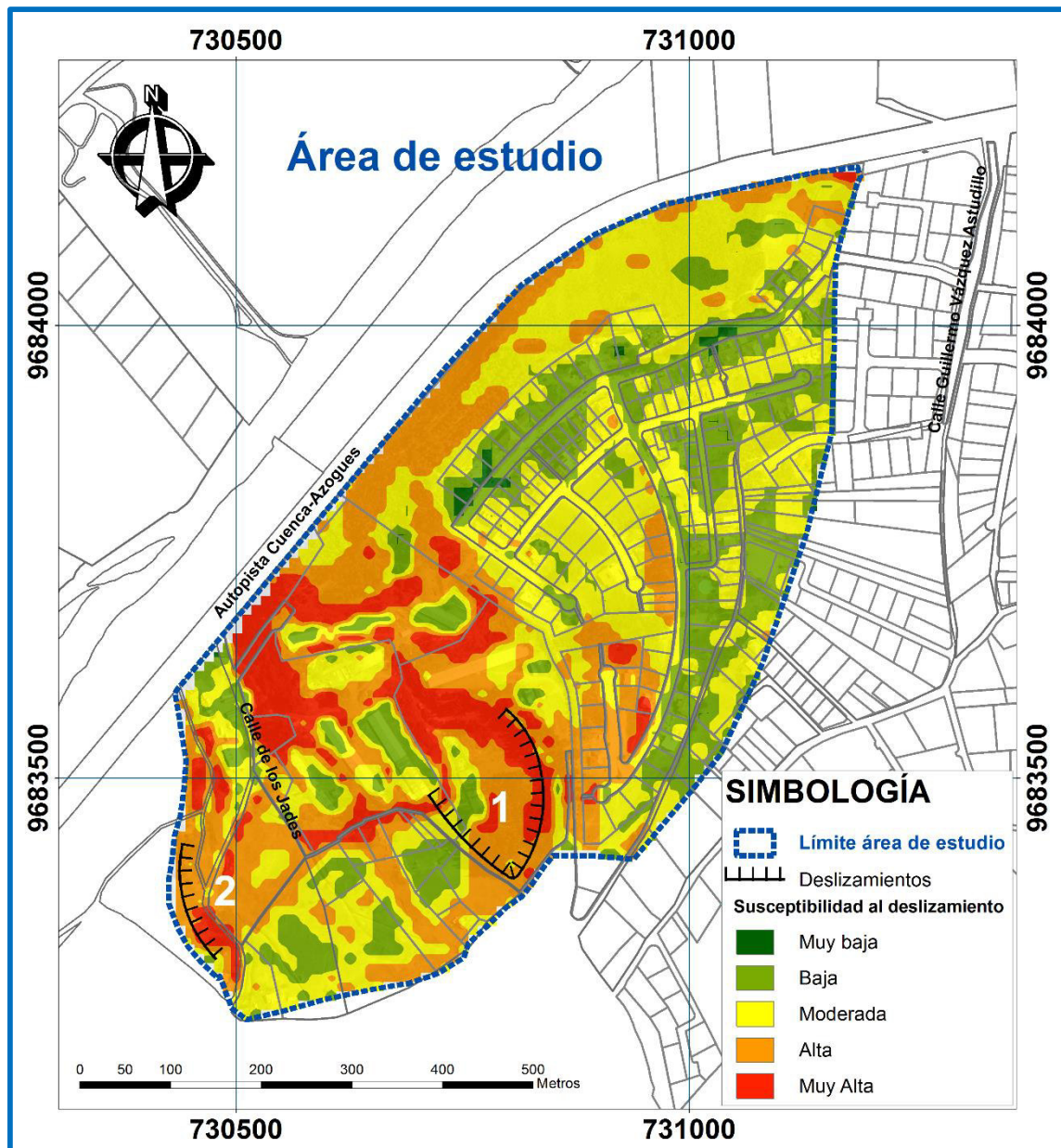


Figura 6.6: Superposición de la cartografía de deslizamientos sobre el mapa de susceptibilidad al deslizamiento del área de estudio.

Fuente: Los autores.

Mediante la superposición de la cartografía de agrietamientos sobre el mapa de susceptibilidad al deslizamiento del área de estudio (Figura 6.7), se puede observar que algunos agrietamientos se encuentran próximos a las áreas de susceptibilidad “alta”, lo que podría ser la causa probable de la aparición de estas grietas.

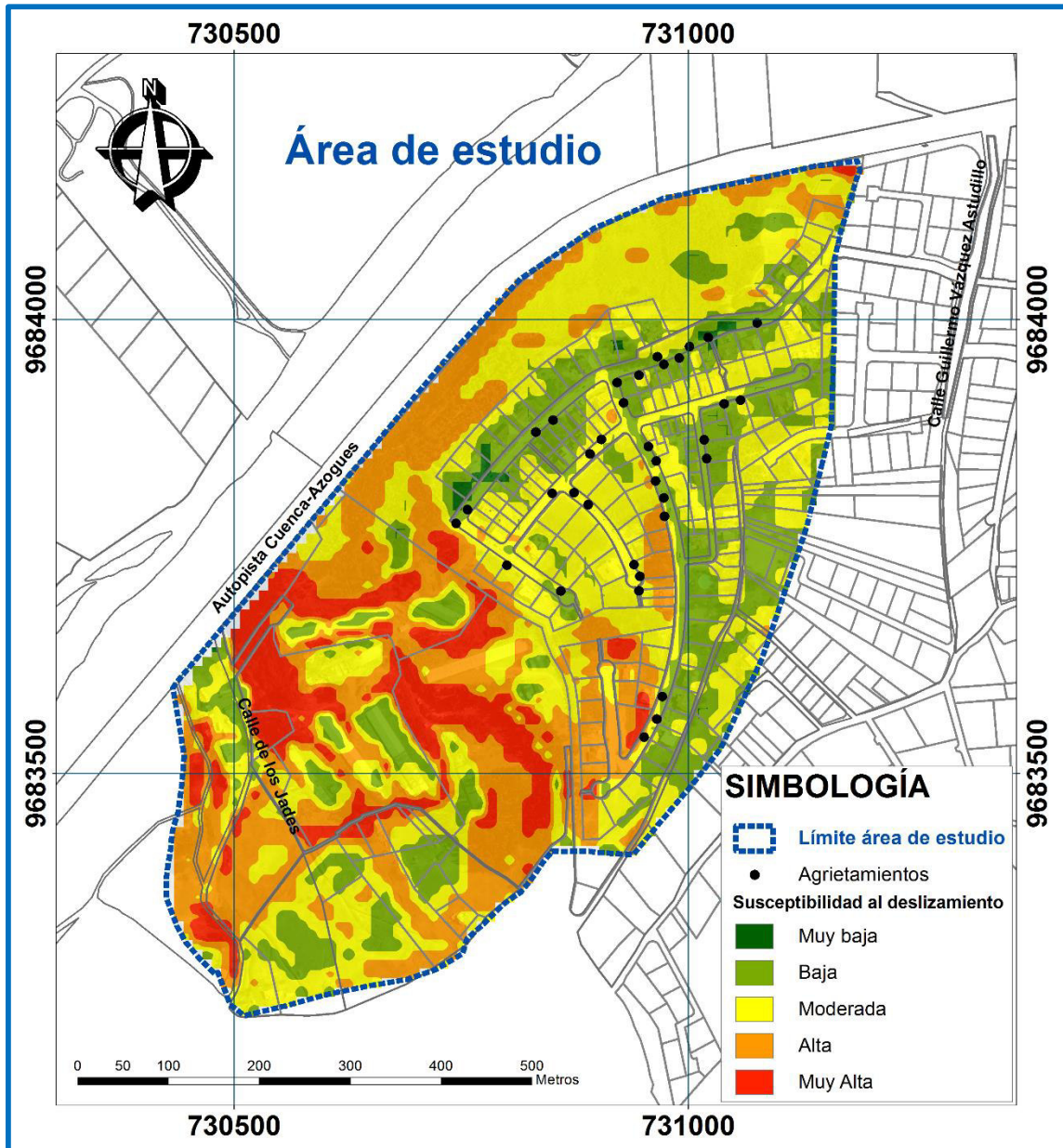


Figura 6.7: Superposición de la cartografía de agrietamientos sobre el mapa de susceptibilidad al deslizamiento del área de estudio.

Fuente: Los autores.

Así mismo, mediante la superposición de la cartografía de deslizamientos sobre el mapa de amenazas por inestabilidad elaborado por PRECUPA (Figura 6.8), se puede observar que el deslizamiento de media cuchara [1], se ubica sobre el área

catalogada como de peligrosidad media, mientras que el deslizamiento de segmento circular [2] se encuentra en las áreas catalogadas como peligrosidad media y alta.

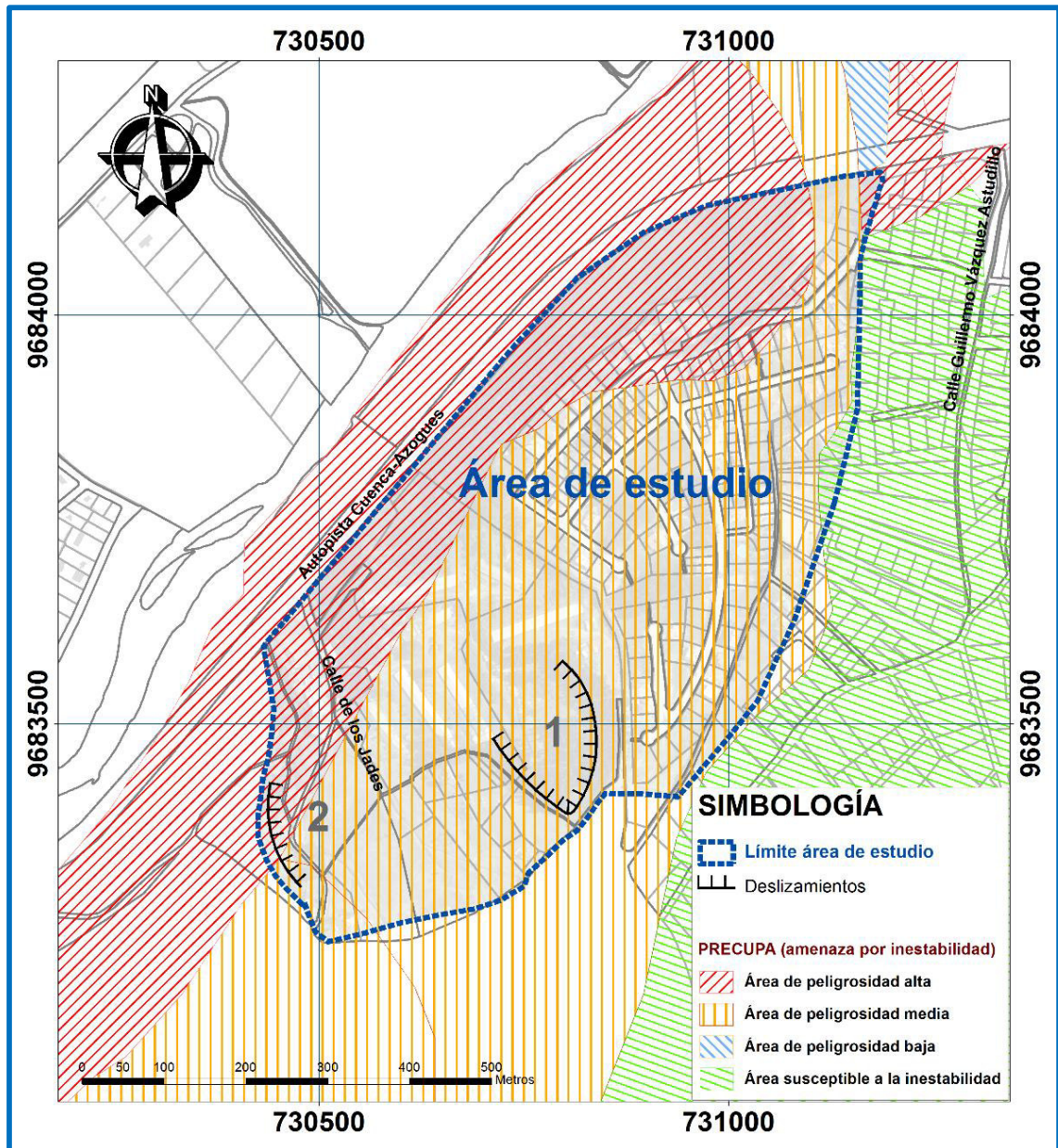


Figura 6.8: Superposición de la cartografía de deslizamientos sobre el mapa de amenaza por inestabilidad del área de estudio propuesta por PRECUPA.

Fuente: Municipalidad de Cuenca (2) . Editada por los autores.

El mapa de susceptibilidad al deslizamiento desarrollado en el presente estudio con el método de MVM evidencia mayor detalle que el desarrollado por PRECUPA (1998), esto se debe a las diferentes escalas de trabajo (Anexo #5).

6.2 Determinación de la distribución espacial del potencial expansivo del suelo en el área de estudio.

6.2.1 Clasificación de los suelos.

En la Tabla 6.6 se muestra un resumen de la clasificación de los suelos de la urbanización “Colinas de Chaullabamba” a distintas profundidades. Se observa que el suelo predominante para ambas profundidades es de arcilla de alta plasticidad (Anexo #7, Anexo #8).

Clasificación de suelos de la urbanización "Colinas de Chaullabamba"				
Clasificación de suelos	Profundidad 0,50 a 2,00 (m)		Profundidad 2,00 a 3,00 (m)	
	Número de muestras	Porcentaje	Número de muestras	Porcentaje
Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	35	11,51%	68	22,37%
Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	253	83,22%	219	72,04%
Suelo de partículas finas (limo baja plasticidad ML)	8	2,63%	8	2,63%
Suelo de partículas finas (arcilla media plasticidad CL)	7	2,30%	7	2,30%
Suelo de partículas gruesas con finos "suelo sucio" (arena limosa SM)	1	0,33%	2	0,66%

Tabla 6.6: Clasificación de los suelos de la urbanización “Colinas de Chaullabamba” a distintas profundidades utilizando el sistema SUCS.

Fuente: A partir de los datos Vélez, 2012 (15).

6.2.2 Potencial expansivo de las arcillas en la urbanización “Colinas de Challuabamba”.

6.2.2.1 Método de Marín-Nieto para la determinación del gradiente mineral.

En las Figuras 6.9 y 6.10 se puede observar cómo un porcentaje de las muestras (puntos rojos) se ubican sobre la región que delimita al mineral montmorillonita, mientras que, el resto de muestras no se encuentran dentro de las regiones restantes (illita, caolinita), perteneciendo estas muestras a otros minerales, no clasificados dentro del método de Marín-Nieto.

En las Tablas 6.7 y 6.8 se muestra el porcentaje de calicatas realizadas en la urbanización “Colinas de Challuabamba” que presentan montmorillonita (Anexo #7, Anexo #8) y que serán utilizadas para la determinación de la distribución espacial de este mineral en el área de estudio.

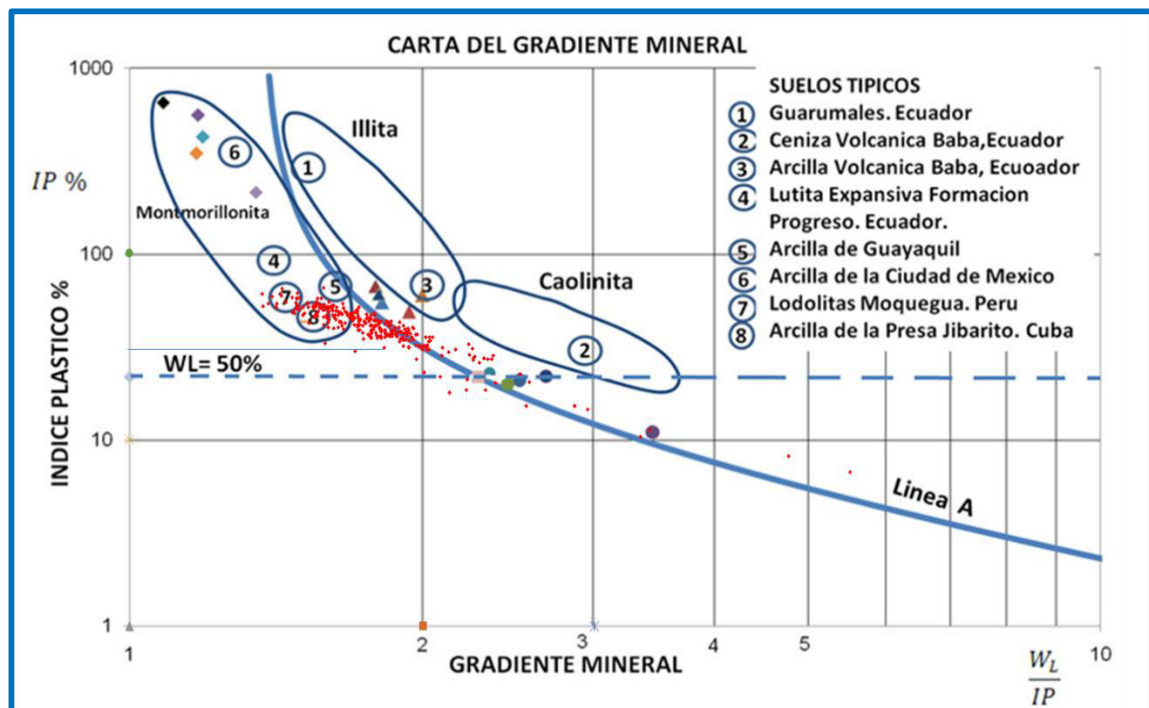


Figura 6.9: Carta del gradiente mineral del suelo en la urbanización “Colinas de Challuabamba” en un rango de 0,50 a 2,00 metros de profundidad aplicando el método de Marín Nieto.

Fuente: A partir de los datos Vélez, 2012 (15).

Clasificación mineralógica (profundidad de 0,50 a 2,00 metros)	
Número total de muestras 304	Montmorillonita
Número de muestras	110
Porcentaje	36,18%

Tabla 6.7: Porcentaje de calicatas realizadas en la urbanización “Colinas de Challuabamba” que presentan montmorillonita en un rango de 0,50 a 2,00 metros de profundidad.

Fuente: A partir de los datos Vélez, 2012 (15).

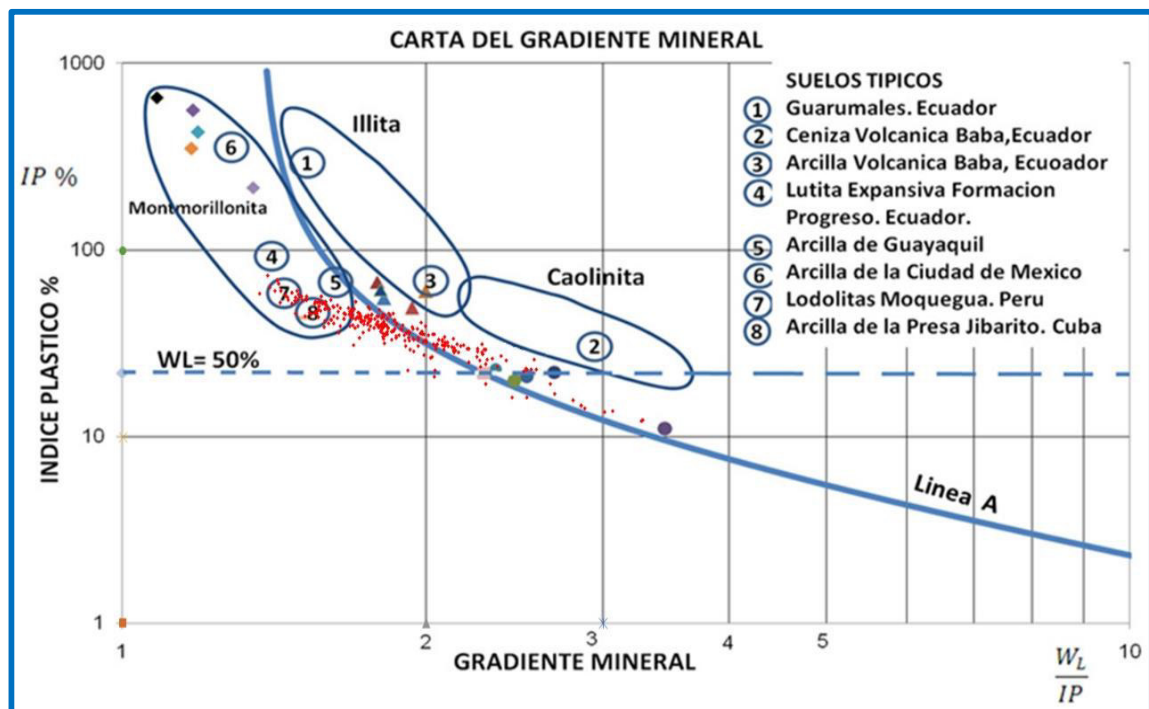


Figura 6.10: Carta del Gradiente Mineral del suelo en la urbanización “Colinas de Challuabamba” en un rango de 2,00 a 3,00 metros de profundidad aplicando el método de Marín Nieto.

Fuente: A partir de los datos Vélez, 2012 (15).

Clasificación mineralógica (profundidad de 0,50 a 2,00 metros)	
Número total de muestras 304	Montmorillonita
Número de muestras	85
Porcentaje	27,96%

Tabla 6.8: Porcentaje de calicatas realizadas en la urbanización “Colinas de Challuabamba” que presentan montmorillonita en un rango de 2,00 a 3,00 metros de profundidad.

Fuente: A partir de los datos Vélez, 2012 (15).

6.2.2.2 Mapa de la distribución espacial de la montmorillonita

Como resultado final de la distribución espacial de la montmorillonita, aplicando el método de interpolación IDW, se obtuvieron los mapas expresados en las Figuras 6.11 y 6.12, a una profundidad entre 0,50 metros a 2,00 metros y una profundidad entre 2,0 metros a 3,0 metros respectivamente.

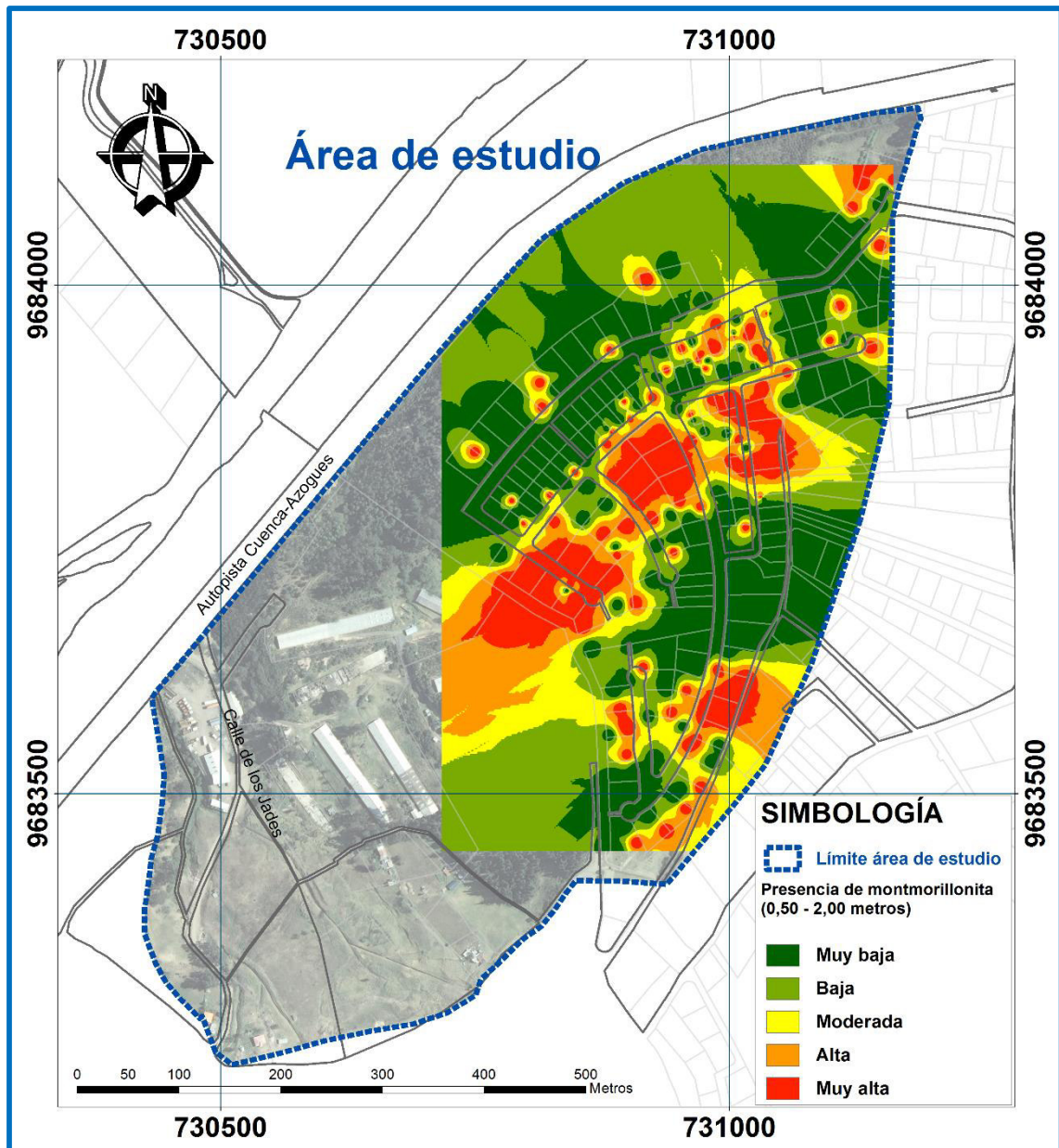


Figura 6.11: Distribución espacial de la montmorillonita en el suelo en la urbanización "Colinas de Challuabamba" en un rango de 0,50 a 2,00 metros de profundidad.

Fuente: A partir de los datos Vélez, 2012 (15).

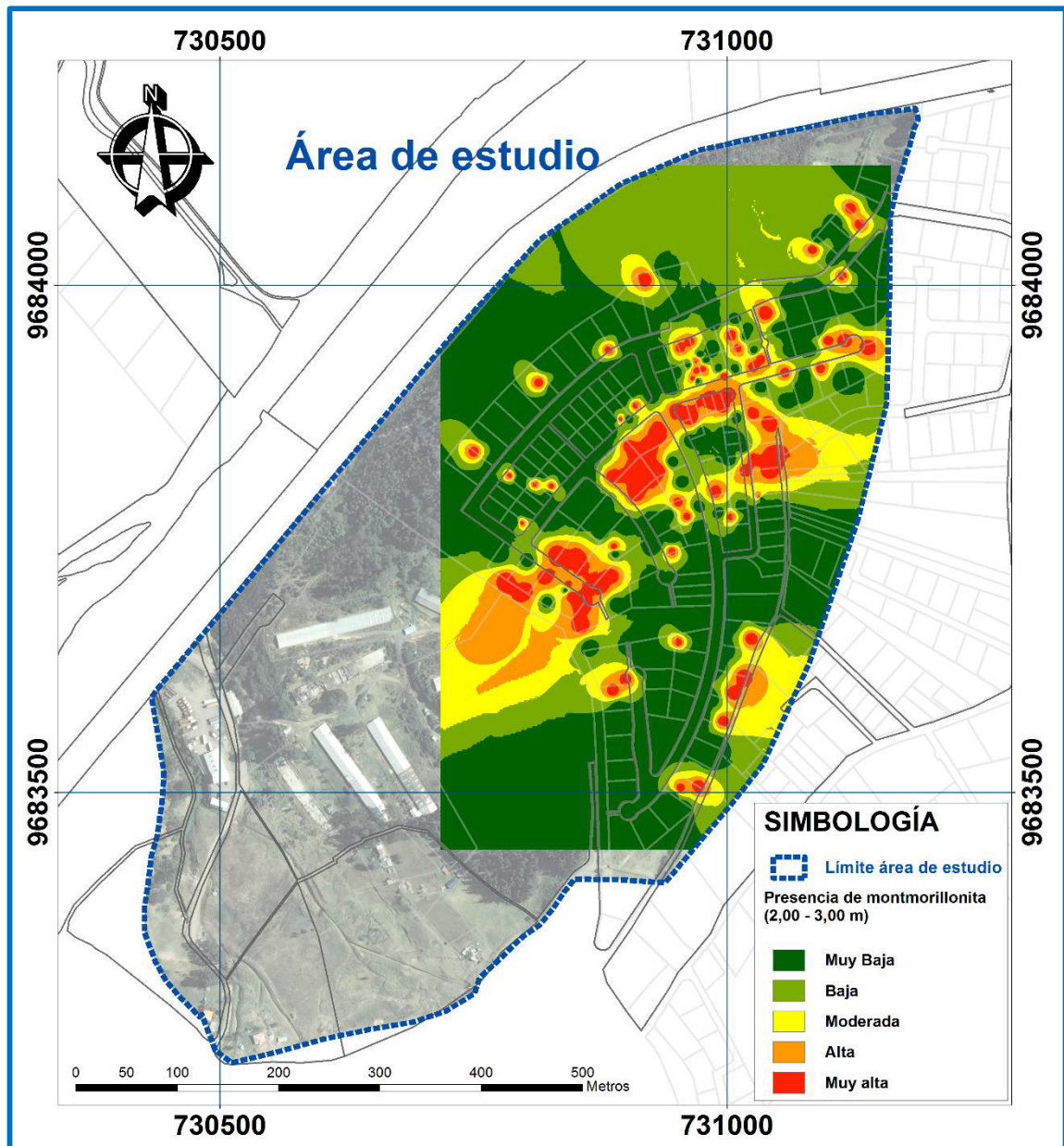


Figura 6.12: Distribución espacial de la montmorillonita en el suelo en la urbanización "Colinas de Challuabamba" en un rango de 2,00 a 3,00 metros de profundidad.

Fuente: A partir de los datos Vélez, 2012 (15).

6.2.3 Humedad del suelo

En el sector de estudio la red de alcantarillado y la red de agua potable no presentaban deterioro y por ende tampoco fugas (28), razón por la cual no forman parte de las causas probables en el proceso de expansión de las arcillas superficiales. Por lo tanto, el cambio natural de humedad del suelo parece ser el único factor catalizador para la expansión de las arcillas en nuestra zona de estudio.

De acuerdo a Vélez, 2012 (17), la capa activa en el sector de estudio alcanza una profundidad de 2 metros. En la Figura 6.13 se muestra la humedad en la capa activa del suelo en la urbanización “Colinas de Challuabamba”, en la cual se producen cambios en los contenidos de humedad debido a los procesos de desecación y humectación producidos por el clima (15).

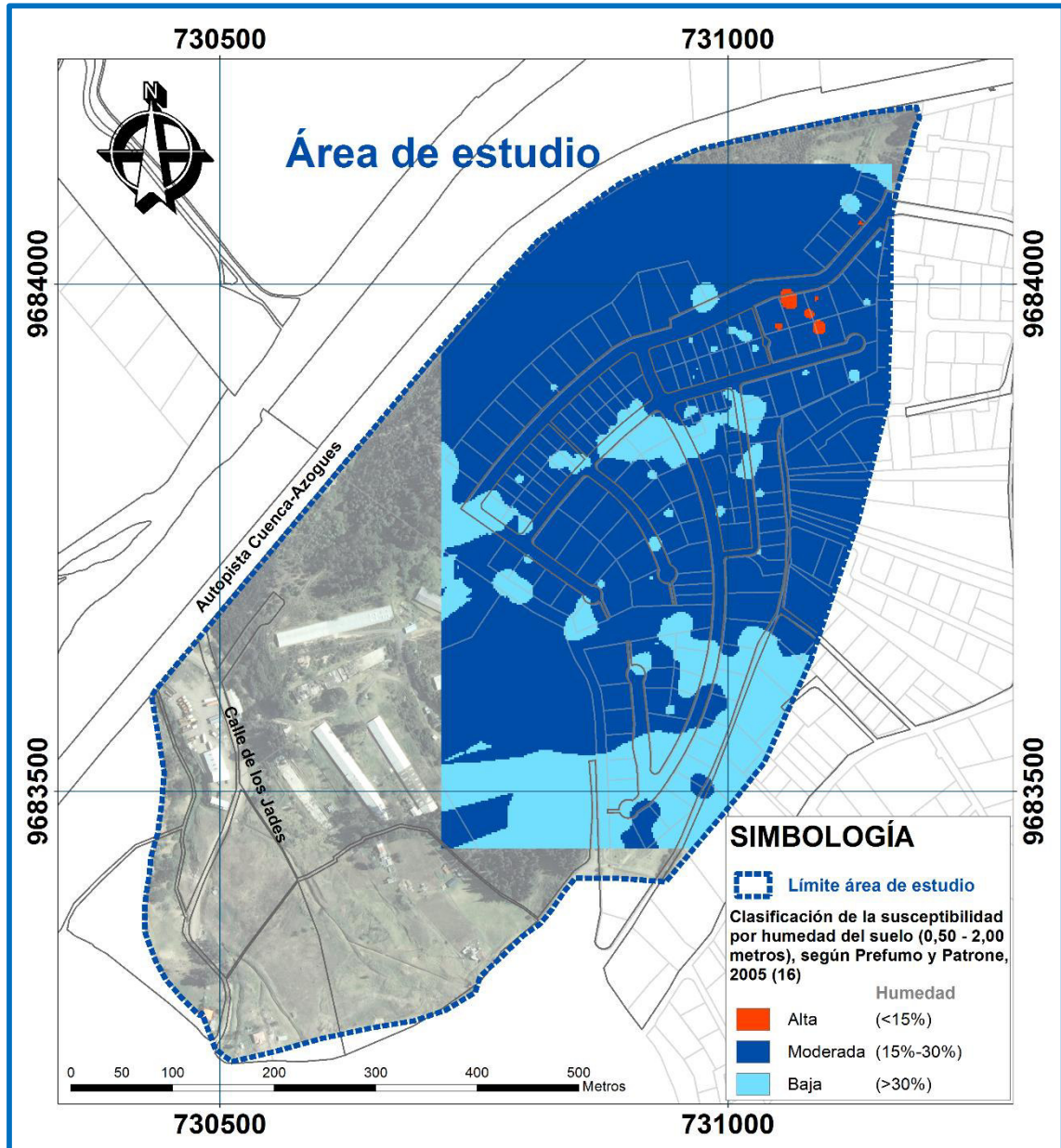


Figura 6.13: Distribución espacial de la susceptibilidad por humedad del suelo en la capa activa en la urbanización “Colinas de Challuabamba” en un rango entre 0,50 a 2,00 metros de profundidad.

Fuente: A partir de los datos Vélez, 2012 (15).

En la Figura 6.14 se observa que la humedad del suelo debajo de su capa activa (2 metros) (15).

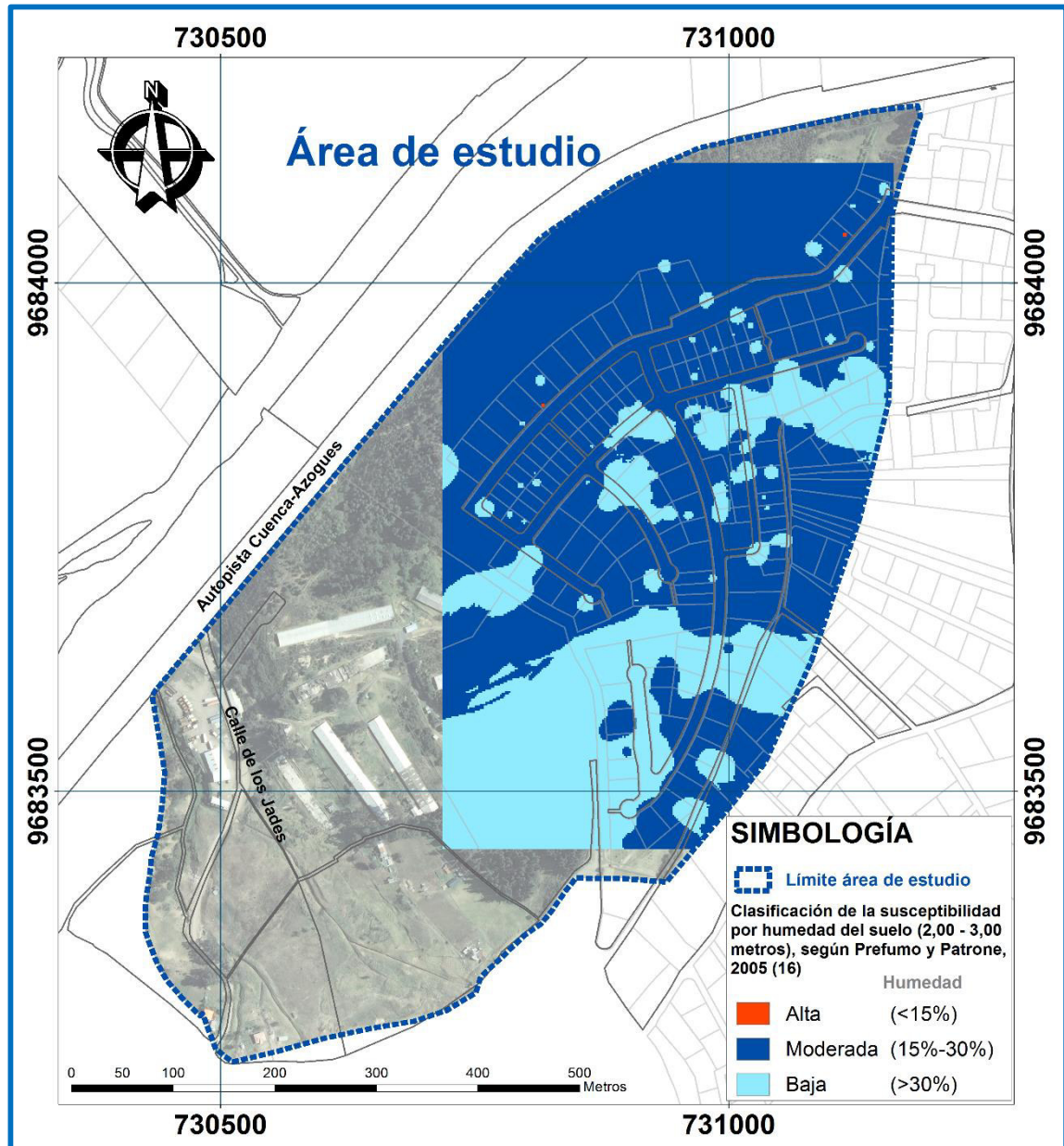


Figura 6.14: Distribución espacial de la susceptibilidad por humedad del suelo debajo de la capa activa del suelo en la urbanización "Colinas de Challuabamba" en un rango entre 2,00 a 3,00 metros de profundidad.

Fuente: A partir de los datos Vélez, 2012 (15).

6.2.4 Mapa del potencial expansivo de las arcillas.

En la Figura 6.15 se puede observar la superposición de la distribución espacial del mineral expansivo montmorillonita (Figura 6.11) con el mapa de la distribución espacial de la susceptibilidad por humedad del suelo en la capa activa (Figura 6.13), lo que da lugar al potencial expansivo del suelo, puesto que la presencia de material expansivo no es un factor determinante para la expansión, si no existe cambios de humedad (17, 18) .

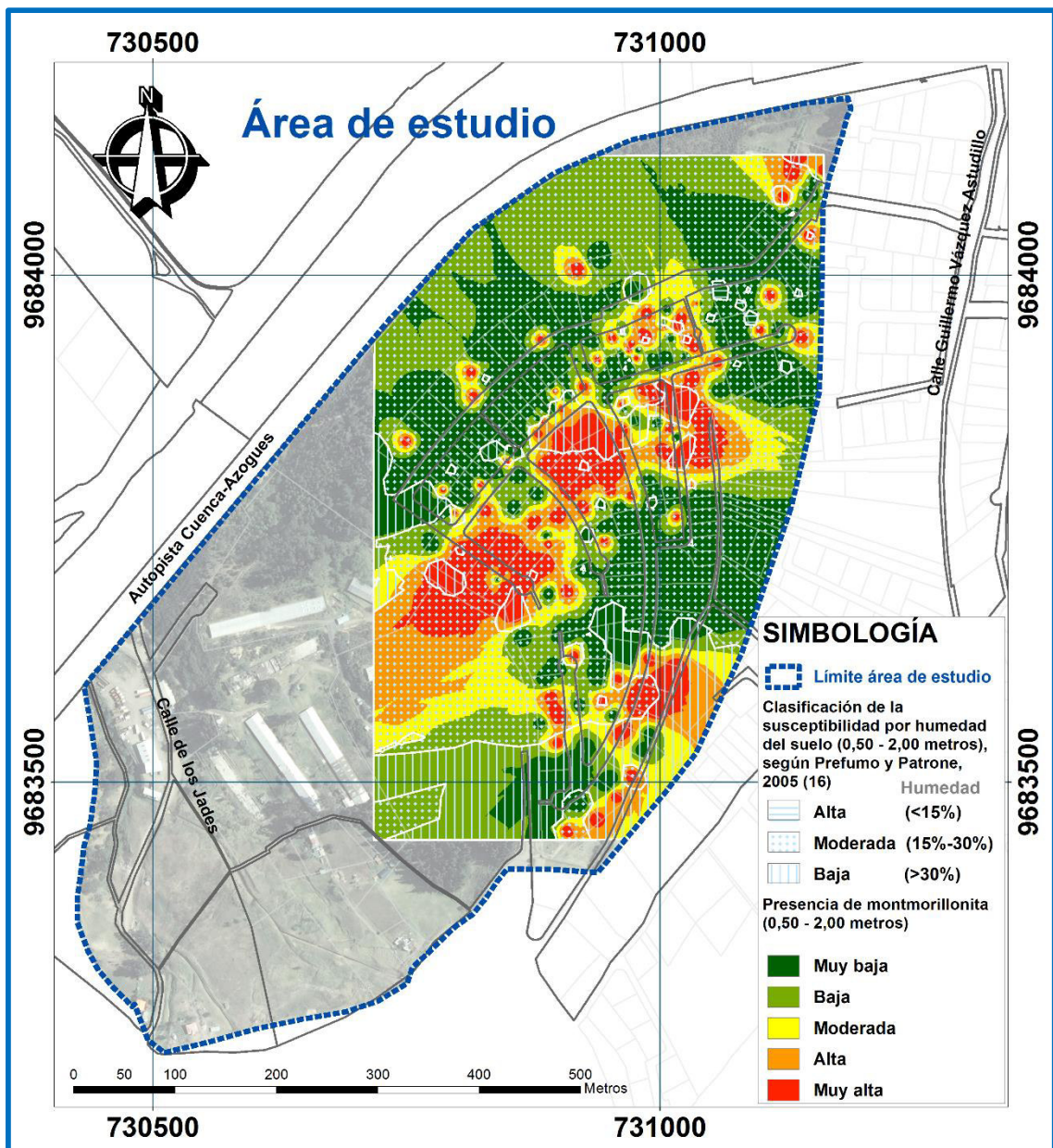


Figura 6.15: Distribución espacial del potencial expansivo del suelo en un rango de 0,50 a 2,00 metros de profundidad de la urbanización "Colinas de Challuabamba".

Fuente: Los autores.

La cartografía de agrietamientos superpuesta al mapa del potencial expansivo del suelo, nos demuestra que el 71,43% de los agrietamientos identificados se localizan en los sectores de “moderado” a “muy alto” contenido de montmorillonita. Por otro lado, el 74,29% de las grietas identificadas se localizan en zonas de “moderada” susceptibilidad por humedad del suelo. No se han identificado grietas en los sectores de “alta” susceptibilidad por humedad del suelo debido a la muy escasa extensión de esta categoría, sólo tres polígonos pequeños al noreste de la zona de estudio (Anexo #9) (Figura 6.16).

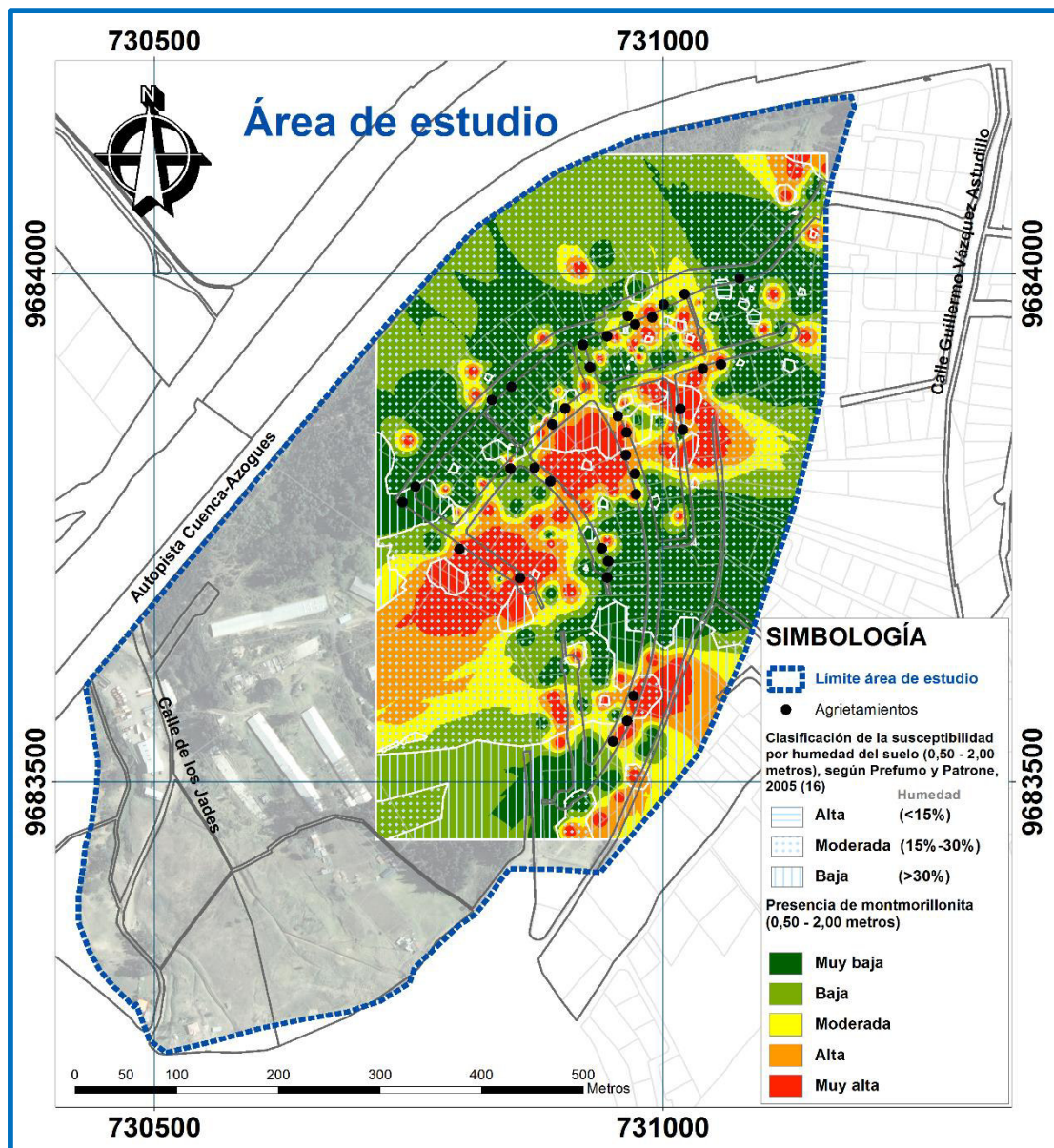


Figura 6.16: Superposición de la cartografía de agrietamientos sobre el mapa del potencial expansivo del suelo a una profundidad de entre 0,50 y 2,00 metros de la urbanización "Colinas de Challuabamba".

Fuente: Los autores.

Las grietas situadas en las zonas de “baja” y “muy baja” presencia de montmorillonita indican que el proceso que las originó, muy probablemente no fue la expansibilidad del suelo sino el movimiento de las laderas en las que se encuentran, tal como se observa en la Figura 6.7.

En las viviendas emplazadas en la urbanización “Colinas de Challuabamba” no se observaron daños que comprometan la integridad de la estructura de la edificación, identificándose únicamente daños en las estructuras de vías y veredas.



CAPITULO 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

De acuerdo al estudio realizado en el presente proyecto de investigación sobre la determinación de los factores que explican la distribución espacial de daños por deformaciones del terreno en la zona de Colinas de Challuabamba, se pudo observar que:

El mapa de susceptibilidad al deslizamiento fue elaborado utilizando la metodología de Mora-Varhson-Mora (2002). Los factores preponderantes que condicionan la susceptibilidad al deslizamiento en el área de estudio, son la pendiente y la litología. Los factores de humedad, sismo y precipitación intervienen en el cálculo como una constante debido a la limitada extensión en la zona de estudio. El mapa de susceptibilidad al deslizamiento ubica el área de susceptibilidad “muy alta” desde la propiedad del Sr. Jaime Marcelo Larriva Alvarado hacia el noroeste del área de estudio, con una extensión de 4,13 ha (9,9%) y que limita con la autopista Cuenca-Azogues. El área de susceptibilidad “alta” representa 11,00 ha (26,4%) la cual forma casi en su totalidad una franja alrededor del área de susceptibilidad “muy alta”. Las susceptibilidades “moderada” 14,78 ha (35,6%), “baja” 10,30 ha (24,8%) y “muy baja” 1,37 ha (3,3%) se localizan en su mayor parte en la urbanización “Colinas de Challuabamba”. Al Realizar la superposición de la cartografía de deslizamientos sobre el mapa de susceptibilidad al deslizamiento, se concluye que los deslizamientos se ubican en su mayor parte (86,7%) en función de su longitud sobre zonas catalogadas como de susceptibilidad “alta” y “muy alta”, mientras que al realizar superposición de la cartografía de deslizamientos sobre el mapa de amenaza por inestabilidad del área de estudio propuesto por PRECUPA (1998), se concluye que los deslizamientos se ubican en su mayor parte (75%) en función de su longitud sobre la zona catalogada como de peligrosidad “media”. Por lo tanto, el mapa de susceptibilidad al deslizamiento obtenido con el método de MVM evidencia mayor detalle que el desarrollado por PRECUPA (1998), esto se debe a las diferentes escalas de trabajo.

El mapa del potencial expansivo de las arcillas se obtuvo mediante la superposición de los mapas de la distribución espacial de montmorillonita y del mapa de la susceptibilidad por humedad del suelo, aplicando respectivamente para el cálculo de datos el método de Marín-Nieto, 1991 (36) que permite determinar el tipo de mineral expansivo predominante en las arcillas en función de los límites de Atterberg, y la clasificación propuesta por Patrone y Prefumo, 2005 (18). El método de interpolación aplicado fue el IDW. El resultado del mapa de potencial expansivo de las arcillas revela que los daños observados en las vías y veredas de la urbanización “Colinas de Challuabamba” son ocasionados por la presencia del mineral expansivo montmorillonita (confiabilidad 71,4%) y por la humedad del suelo en la capa activa clasificada como “moderada” (confiabilidad 74,3%). No se han identificado grietas en los sectores de “alta” susceptibilidad por humedad del suelo debido a la muy escasa extensión de esta categoría, sólo tres polígonos pequeños al noreste de la zona de estudio.

Los agrietamientos situados en las zonas de “baja” y “muy baja” presencia de montmorillonita indican que el proceso que los originó, muy probablemente no fue la expansibilidad del suelo sino el movimiento de las laderas en las que se encuentran.

7.2 Recomendaciones

- Se recomienda utilizar el método de MVM cuando no se cuenta con estudios geotécnicos de campo o de laboratorio, ya que esta metodología brinda estimaciones confiables en la determinación de la susceptibilidad al deslizamiento.
- El reconocimiento in situ del área de estudio es de gran importancia al momento de realizar el modelo de susceptibilidad al deslizamiento y de la distribución espacial del potencial expansivo del suelo, ya que pueden existir mapas desactualizados (hidrografía, catastros, usos del suelo, etc.) que afecten a la obtención de resultados confiables.

- Tomar como criterio de planificación para futuros emplazamientos en este sector, los resultados de este trabajo para la optimización de recursos en la implantación de equipamiento, medidas de mitigación e infraestructura.
- Como futuras investigaciones, se recomienda realizar el análisis de susceptibilidad a los deslizamientos por métodos 100% analíticos como los modelos estadísticos de regresión.
- El contenido de montmorillonita ha sido determinado a partir de expresiones empíricas (Marín-Nieto, 1991). Para mejorar la confiabilidad de este estudio, se recomendaría determinar el verdadero contenido de minerales de la arcilla mediante difractograma de rayos x.

BIBLIOGRAFÍA

1. INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos 2016.
2. Cuenca Md. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). Cuenca. Solis, B. ASTM D 2487 soil classification groups GW, GP, GM, SW, SP, and SM, or a combination of these groups. 2016.
3. Basabe P, Neumann A, Almeida E, Herrera B, García E, Ontaneda P. Prevención de desastres naturales en la Cuenca del Paute–Informe final: Proyecto Precupa. Swiss Disaster Relief Unit (SDR/CSS), Cuenca, Ecuador. 1998.
4. Basabe P, Almeida E, Ramón P, Zeas R, Alvarez L. Avance en la prevención de desastres naturales en la cuenca del río Paute, Ecuador. Bull Inst fr études andines. 1996;25(3):443-58.
5. Mora R, Chavéz, G., & Vásquez, F. M. Zonificación de la susceptibilidad al deslizamiento: resultados obtenidos para la península de Papagayo mediante la Modificación del método Mora-Vahrson. In: Rica ECdGUdC, editor. Sección Geotecnica e Hidrogeología. 2002.
6. Marisol Lara C. SSV. Remociones en masa. Chile DdGUd, editor2008.
7. Abril Abril AL. Estudio e implementación de un modelo para la zonificación de áreas susceptibles a deslizamiento mediante el uso de sistemas de información geográfica: caso de estudio sector Quimsacocha. 2011.
8. Varnes DJ. Slope movement types and processes. Transportation Research Board Special Report. 1978(176).
9. Thornbury WD. Principios de geomorfología. 1960.
10. Gutierrez Elorza M. Geomorfología. Prentice Hall Madrid; 2008.
11. Hutchinson J. Plastic stress and strain fields at a crack tip. Journal of the Mechanics and Physics of Solids. 1968;16(5):337-42.
12. Jiménez JM. Geomorfología general: Síntesis; 1992.
13. Lambe TW, Whitman RV. The role of effective stress in the behavior of expansive soils: Soil Engineering Division, Massachusetts Institute of Technology; 1959.
14. Barrera Bucio M, Garnica Anguas P. Introducción a la mecánica de suelos no saturados en vías terrestres. Publicación técnica. 2002(198).

15. Delgado A. Influencia de las trayectorias de las tensiones de las arcillas expansivas y de los suelos colapsables en el laboratorio y en el terreno: Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla; 1986.
16. Gromko GJ, editor Review of expansive soils: 5F, 6T, 52R. J. Geotech. Engng. Div, V100, GT6, 1974, P667–687. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences & Geomechanics Abstracts; 1974: Pergamon.
17. Vélez Dávila PE. Comprobación de las correlaciones de la presión de expansión con las propiedades índices en suelos del sector Challuabamba, Cuenca, recomendaciones para la construcción de cimentaciones. 2012.
18. Patrone J, Prefumo JE. La acción de los suelos expansivos sobre las cimentaciones: métodos de prevención y control. Memoria de Trabajos de Difusión Científica y Técnica. 2005(4):51-74.
19. Wyndham Vásquez K. Análisis y vulnerabilidad y riesgo del sector turístico y la población flotante en la comuna de la Serena frente a la ocurrencia de la amenaza de origen natural IV región de Coquimbo. 2013.
20. Bravo JD. Breve introducción a la cartografía ya los sistemas de información geográfica (SIG): Ciemat; 2000.
21. Sendra JB. Sistema de información geográfica. Estudios Geográficos. 1994;55(214):201.
22. <http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000s000000.htm>. 2016
23. GARCÍA GONZÁLEZ JA, CEBRIÁN ABELLÁN F, editors. La interpolación como método de representación cartográfica para la distribución de la población: Aplicación a la provincia de Albacete. XII congreso Nacional de Tecnologías de la información Geográfica; 2006.
24. www.cuenca.com.ec/es/conoce-cuenca.
25. PRECUPA P. Informe Final del Proyecto PRECUPA: Prevención de Desastres Naturales en la Cuenca del Paute. Cuenca; 1998.
26. Vásquez Galán A. Deslizamiento de Chaullabamba autopista: Cuenca-Azogues. 2005.
27. Juan Carlos Singaicho. Mapa de máximas intensidades sísmicas del Ecuador criterios estructurales para mejorar la estimación de intensidades. 2009.
28. Coronel IG. ETAPA. 2016.

29. Camacho D, Chaves J, Murillo D. Diagnóstico de la susceptibilidad al deslizamiento e inundación, análisis del contexto sísmico y reconocimiento de peligros volcánicos para el cantón de Montes de Oca: una contribución al Plan Regular del Municipio. *Revista Geológica de América Central*. 2005(32):79-80.
30. Zuidam Rv. Aerial photo-interpretation in terrain analysis and geomorphologic mapping. Smits Publishers; 1986.
31. Mora R, Vahrson W, Mora S. Mapa de Amenaza de Deslizamientos, Valle Central, Costa Rica. Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en América Central (CEPRENAC). 1992.
32. Bieniawski ZT. Engineering rock mass classifications: a complete manual for engineers and geologists in mining, civil, and petroleum engineering: John Wiley & Sons; 1989.
33. Miles SB, Keefer DK. Evaluation of CAMEL—comprehensive areal model of earthquake-induced landslides. *Engineering Geology*. 2009;104(1):1-15.
34. Trifunac M, Brady A. On the correlation of seismic intensity scales with the peaks of recorded strong ground motion. *Bulletin of the Seismological Society of America*. 1975;65(1):139-62.
35. Das BM. Fundamentals of soil dynamics 1983.
36. Marín-Nieto. Arcillas expansivas en Ecuador. XI Pan-American Conference on Soil Mechanics and foundation. Viña del Mar-Chile 1991.



ANEXO 1

DESLIZAMIENTOS IDENTIFICADOS EN LA ZONA DE ESTUDIO

Deslizamiento Traslacional

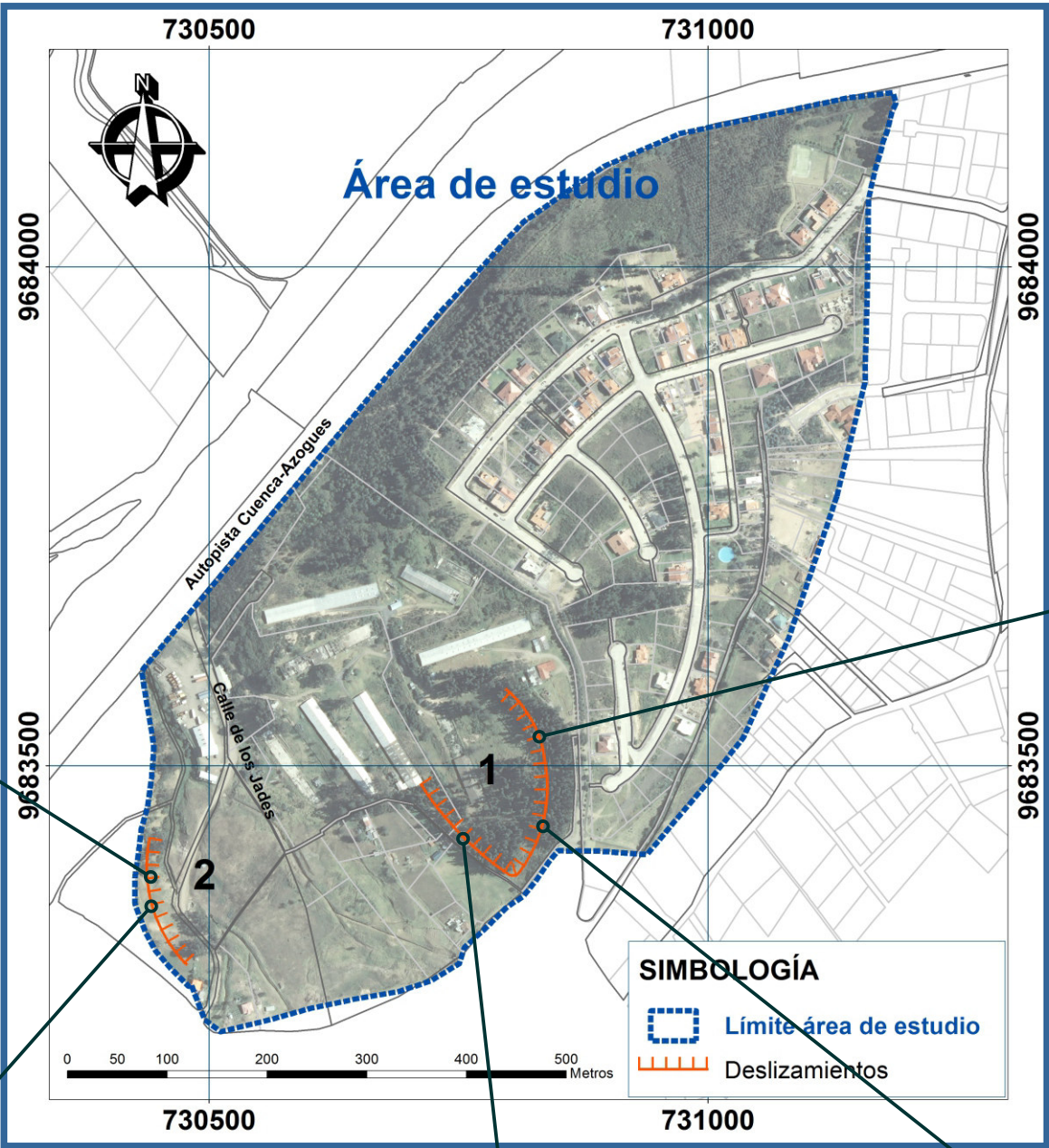


Escarpe producido por deslizamiento en masa.

Deslizamiento Traslacional



Escarpe producido por deslizamiento en masa.



Deslizamiento Rotacional



Inestabilidad de los arboles producida por el deslizamiento del suelo.

Deslizamiento Rotacional



Hundimiento del cerramiento ocasionada por el deslizamiento del suelo.

Deslizamiento Rotacional

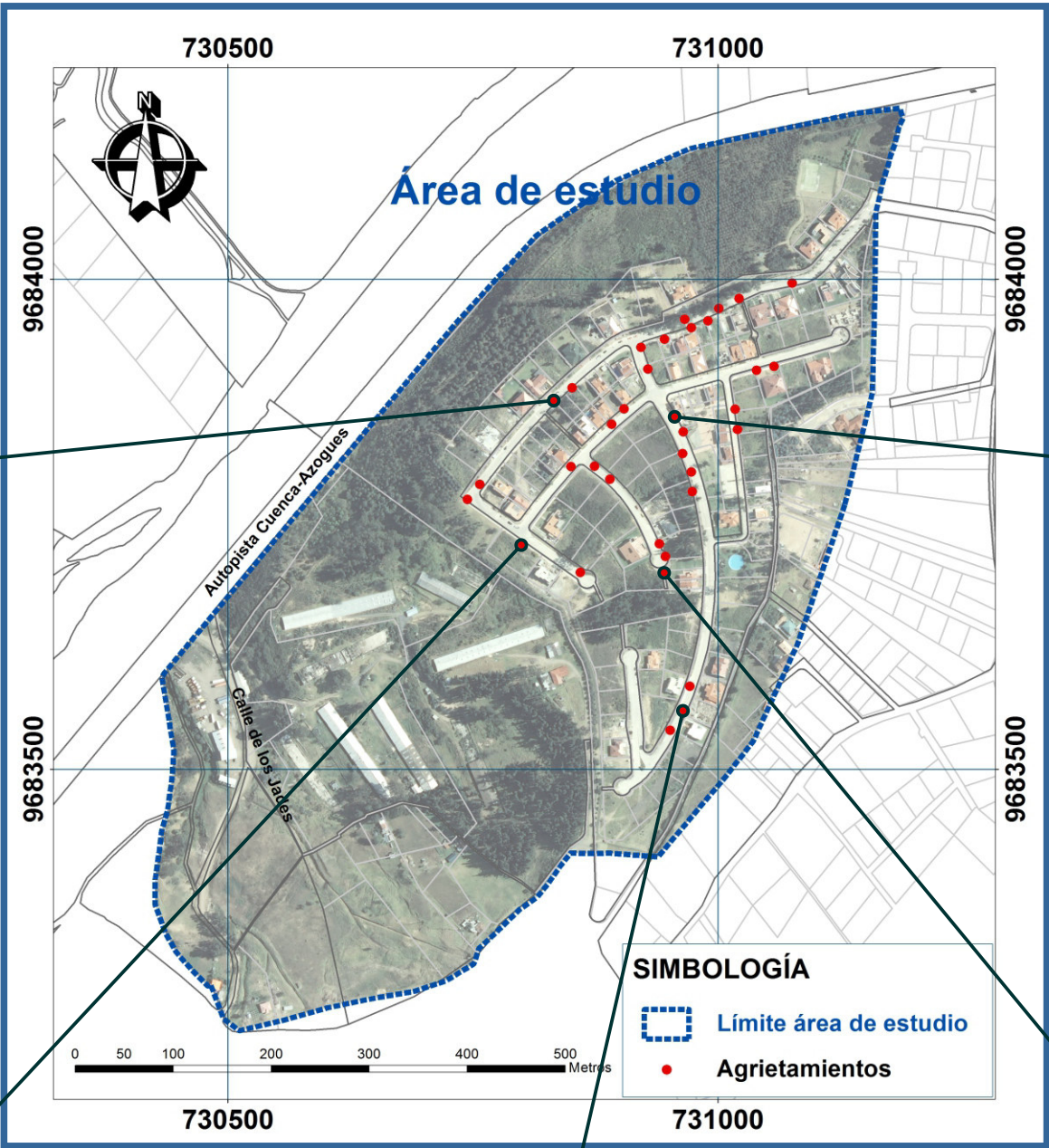


Fractura del cerramiento ocasionada por el deslizamiento del suelo.



ANEXO 2

AGRIETAMIENTOS IDENTIFICADOS EN LA ZONA DE ESTUDIO





ANEXO 3

REGISTRO HISTORICO DE PLUVIOSIDAD (mm)																
Aeropuerto "Mariscal Lamar" Cuenca																
Latitud: 02°53,2 S'					Longitud: 79°53.OW					Elevación: 2.525m						
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Sumatoria total	Promedio	Máxima absoluta	Mínima abasoluta
1977	36,0	80,3	74,2	53,0	84,3	50,3	53,0	30,4	50,9	137,8	68,0	26,1	744,3	62,0	137,8	26,1
1978	22,7	85,9	153,6	177,4	89,0	49,4	29,6	17,2	98,9	39,2	62,8	66,6	892,3	74,4	177,4	17,2
1979	24,9	49,0	168,7	126,6	86,7	19,5	19,4	47,6	36,9	30,8	58,1	15,2	683,4	57,0	168,7	15,2
1980	51,3	132,5	47,5	125,6	41,1	28,8	34,9	37,0	66,0	166,0	137,4	128,6	996,7	83,1	166,0	28,8
1981	45,0	55,6	119,2	111,2	32,0	45,5	50,8	19,9	37,0	105,4	31,3	143,3	796,2	66,4	143,3	19,9
1982	71,9	18,2	88,9	230,2	176,0	10,2	34,8	13,0	45,3	244,1	127,9	77,9	1138,4	94,9	244,1	10,2
1983	107,7	41,0	87,8	129,3	119,3	18,1	17,6	29,5	10,9	92,9	20,6	149,2	823,9	68,7	149,2	10,9
1984	17,8	176,1	138,9	159,6	68,9	46,1	28,2	32,6	48,1	83,6	41,2	48,5	889,6	74,1	176,1	17,8
1985	44,6	10,4	20,4	31,3	61,3	30,7	29,4	27,0	37,4	104,8	139,4	91,0	627,7	52,3	139,4	10,4
1986	80,2	60,1	104,7	77,8	91,0	7,4	17,2	32,1	36,5	70,2	91,5	61,6	730,3	60,9	104,7	7,4
1987	25,7	61,7	80,7	87,9	112,7	15,9	17,5	28,1	55,8	67,2	80,1	32,9	666,2	55,5	112,7	15,9
1988	86,2	95,3	59,0	153,9	109,2	65,4	25,0	28,9	65,4	125,6	80,9	110,2	1005,0	83,8	153,9	25,0
1989	135,4	90,6	165,9	74,1	48,0	77,1	48,0	7,1	43,2	167,4	40,1	52,3	949,2	79,1	167,4	7,1
1990	90,5	56,7	36,6	177,7	24,7	52,4	28,4	19,8	20,4	183,4	103,5	66,2	860,3	71,7	183,4	19,8
1991	50,5	133,0	97,3	52,0	63,9	40,4	35,9	12,0	56,6	54,1	109,2	70,1	775,0	64,6	133,0	12,0
1992	3,6	132,3	145,4	98,7	72,3	33,1	12,1	11,6	112,5	76,9	69,9	68,9	837,3	69,8	145,4	3,6
1993	72,9	125,4	255,7	119,2	61,3	20,5	34,7	22,6	66,9	83,9	100,4	136,1	1099,6	91,6	255,7	20,5
1994	100,9	107,7	159,9	133,4	94,7	31,1	31,4	31,3	53,4	75,5	162,2	51,3	1032,8	86,1	162,2	31,1
1995	8,7	62,1	79,5	66,3	78,3	48,2	37,8	6,7	6,3	85,5	113,6	130,0	723,0	60,3	130,0	6,3
1996	59,7	142,4	122,2	131,4	95,9	103,2	27,6	15,0	33,9	114,9	37,3	38,8	922,3	76,9	142,4	15,0
1997	56,6	47,5	83,5	115,3	60,2	69,9	15,2	6,4	50,6	62,0	126,0	58,9	752,1	62,7	126,0	6,4
1998	52,8	146,7	136,1	89,0	178,1	25,3	37,4	24,7	13,7	142,7	74,9	47,3	968,7	80,7	178,1	13,7
1999	96,3	138,3	173,1	183,7	143,8	62,0	19,8	29,4	106,1	98,0	92,4	140,9	1283,8	107,0	183,7	19,8
2000	29,4	124,7	80,3	127,7	161,1	56,5	21,5	18,8	179,9	15,4	13,2	61,3	889,8	74,2	179,9	13,2
2001	91,2	42,9	129,8	58,8	51,4	38,3	9,4	13,9	67,1	24,3	73,4	62,1	662,6	55,2	129,8	9,4
2002	37,1	15,6	85,4	122,7	78,8	24,8	36,0	17,9	9,1	144,0	124,6	145,6	841,6	70,1	145,6	9,1
2003	28,3	38,5	92,9	133,2	53,3	44,6	27,1	6,5	83,1	53,8	138,9	76,5	776,7	64,7	138,9	6,5
2004	40,1	105,2	37,9	111,1	66,2	19,2	36,8	4,8	83,2	43,5	137,3	78,1	763,4	63,6	137,3	4,8
2005	60,4	115,8	224,1	122,8	56,6	70,2	11,8	7,4	5,2	149,7	33,1	225,2	1082,3	90,2	225,2	5,2
2006	44,7	78,8	101,5	141,7	31,7	57,6	20,8	23,9	29,6	37,7	94,5	97,1	759,6	63,3	141,7	20,8
2007	55,8	28,5	154,6	199,4	59,2	94,7	12,5	34,2	23,4	62,1	101,4	94,0	919,8	76,7	199,4	12,5
2008	44,5	174,4	124,9	169,3	162,6	44,0	18,0	42,3	49,4	107,2	81,6	53,0	1071,2	89,3	174,4	18,0
2009	90,3	33,9	126,3	146,1	62,3	56,5	7,1	6,8	16,0	20,3	58,3	93,1	717,0	59,8	146,1	6,8
2010	13,5	102,4	71,4	144,4	89,5	96,9	88,6	18,4	44,4	27,6	88,6	133,4	919,1	76,6	144,4	13,5
2011	35,9	134,3	114,9	206,4	55,4	65,2	63,0	16,7	61,9	110,0	114,6	110,5	1088,8	90,7	206,4	16,7

REGISTRO HISTORICO DE PLUVIOSIDAD (mm)																
Aeropuerto "Mariscal Lamar" Cuenca																
Latitud: 02°53,2 S'					Longitud: 79°53.OW					Elevación: 2.525m						
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Sumatoria total	Promedio	Máxima absoluta	Mínima abasoluta
Prom.	54,7	87,0	112,7	125,4	83,5	46,3	29,7	21,2	51,6	91,6	86,5	86,9	876,9	73,1	161,4	14,2
Max.	135,4	176,1	255,7	230,2	178,1	103,2	88,6	47,6	179,9	244,1	162,2	225,2	1283,8	107,0	255,7	31,1
Min.	3,6	10,4	20,4	31,3	24,7	7,4	7,1	4,8	5,2	15,4	13,2	15,2	627,7	52,3	104,7	3,6
D.S	30,7	45,8	50,2	45,8	39,8	24,0	16,3	11,0	34,8	51,8	37,6	43,8	154,6	12,9	33,7	7,0
r	74,5	67,3	74,5	72,1	74,5	72,1	74,5	74,5	72,1	74,5	72,1	74,5	876,9	73,1	74,5	67,3
p	0,7	1,3	1,5	1,7	1,1	0,6	0,4	0,3	0,7	1,2	1,2	1,2	12,0	1,0	1,7	0,3



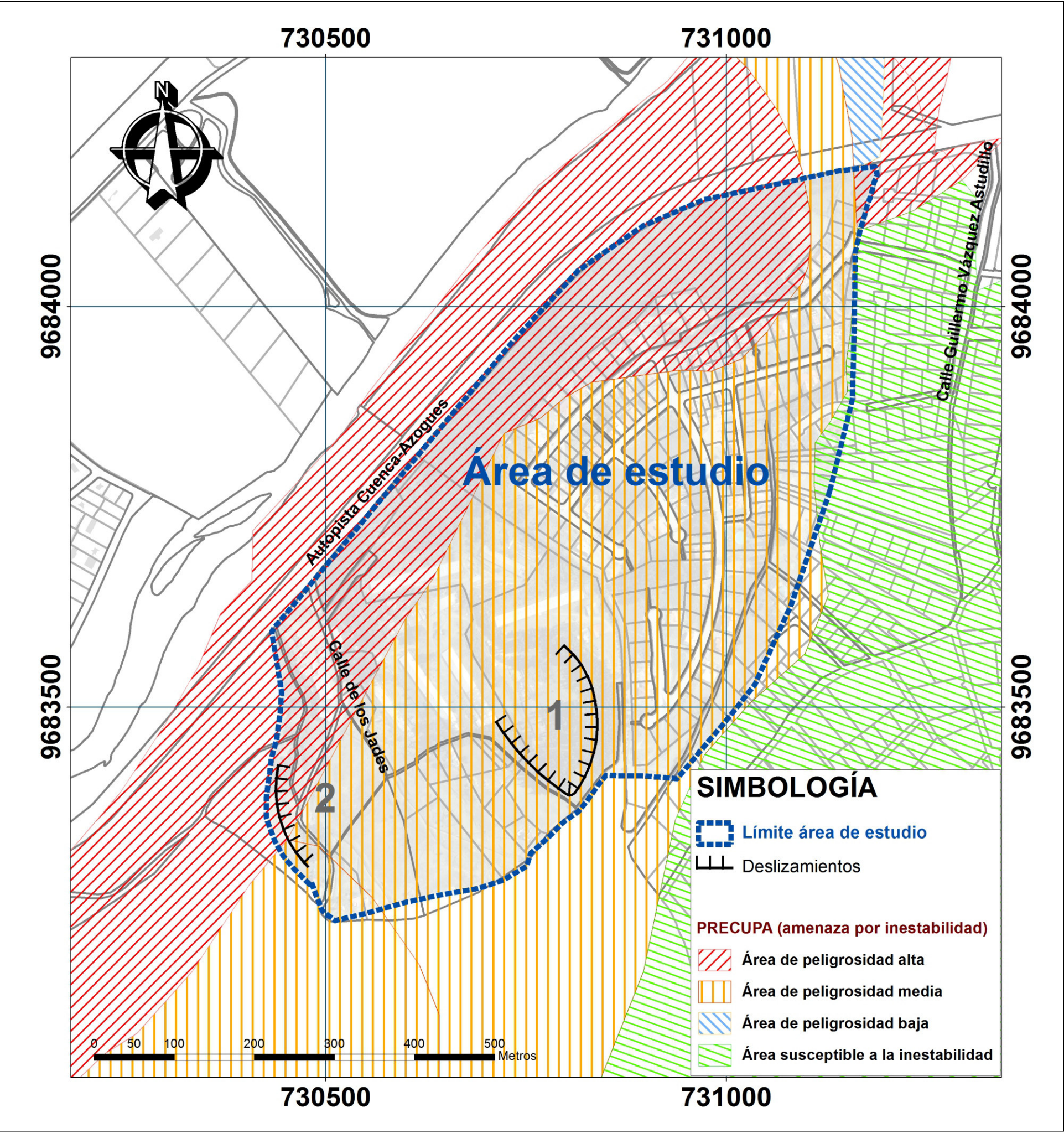
ANEXO 4

REGISTRO HISTÓRICO DE LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS																
Aeropuerto "Mariscal Lamar" Cuenca																
Latitud 02°53.2' S					Longitud 78°59.0' W					Elevación 2.530 m						
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Sumatoria total	Promedio	Máximo absoluto	Mínimo absoluto
1978	17,9	23,8	45,5	28,0	22,2	10,7	6,6	4,5	29,1	13,7	35,0	26,0	263,0	21,9	45,5	4,5
1979	9,4	20,6	50,2	29,4	14,4	5,8	10,2	29,0	11,2	9,1	28,0	39,0	256,3	21,4	50,2	5,8
1980	18,2	36,1	26,1	30,5	20,0	6,2	7,2	6,8	27,8	42,5	25,9	32,4	279,7	23,3	42,5	6,2
1981	19,2	16,0	43,6	20,8	4,5	18,3	14,0	6,5	19,4	22,4	8,2	47,8	240,7	20,1	47,8	4,5
1982	35,0	8,2	28,6	44,2	38,7	4,2	16,9	4,2	14,6	62,2	23,8	11,4	292,0	24,3	62,2	4,2
1983	31,1	16,0	21,3	28,5	21,2	6,4	8,0	21,4	3,1	25,5	9,4	56,0	247,9	20,7	56,0	3,1
1984	9,4	22,2	31,4	19,0	18,3	9,8	10,1	11,8	11,8	18,6	11,6	18,6	192,6	16,1	31,4	9,4
1985	9,2	4,4	5,7	8,6	13,0	11,4	5,2	7,9	16,3	26,4	54,5	24,2	186,8	15,6	54,5	4,4
1986	26,5	21,0	17,8	12,8	33,2	2,8	3,9	23,4	13,1	11,2	29,0	19,6	214,3	17,9	33,2	2,8
1987	10,8	22,5	21,4	25,4	22,6	5,4	3,1	15,7	19,0	15,2	29,2	10,4	200,7	16,7	29,2	3,1
1988	16,7	26,2	19,4	28,7	30,4	25,7	7,6	6,7	10,2	31,6	14,8	31,2	249,2	20,8	31,6	6,7
1989	18,3	18,2	34,8	24,1	18,3	27,3	16,2	2,0	8,4	35,3	16,2	14,2	233,3	19,4	35,3	2
1990	30,2	11,7	10,5	22,7	10,1	31,2	8,5	7,8	10,6	48,8	30,5	16,6	239,2	19,9	48,8	7,8
1991	22,6	60,4	16,2	11,8	9,7	8,8	19,2	3,1	13,0	15,6	15,8	14,0	210,2	17,5	60,4	3,1
1992	1,2	47,2	61,1	30,9	11,9	8,5	2,6	5,5	49,8	24,6	23,0	19,8	286,1	23,8	61,1	1,2
1993	15,9	22,4	31,5	16,8	12,7	5,6	13,0	5,6	20,0	28,6	40,2	33,8	246,1	20,5	40,2	5,6
1994	20,0	21,5	31,0	35,3	13,7	4,8	13,0	8,1	11,9	15,4	28,0	13,6	216,3	18,0	35,3	4,8
1995	3,4	28,7	21,0	21,8	14,5	7,4	9,3	3,8	2,8	30,6	30,6	26,8	200,7	16,7	30,6	2,8
1996	13,6	23,2	60,1	22,0	16,5	26,7	4,7	2,9	6,8	14,0	15,9	11,1	217,5	18,1	60,1	2,9
1997	10,6	10,0	29,0	28,6	16,1	31,5	7,0	1,6	18,1	37,3	30,4	24,4	244,6	20,4	37,3	1,6
1998	24,6	35,6	25,7	19,0	39,1	3,9	6,7	15,1	7,9	40,4	29,1	27,7	274,8	22,9	40,4	3,9
1999	22,8	16,2	39,6	39,4	22,6	12,0	5,3	12,0	29,9	33,5	24,4	19,4	277,1	23,1	39,6	5,3
2000	9,2	19,9	12,2	28,0	24,2	21,4	12,7	7,2	43,9	5,4	10,3	16,6	211,0	17,6	43,9	5,4
2001	23,6	15,9	27,8	10,4	10,1	6,8	3,2	6,3	24,4	21,9	26,6	26,2	203,2	16,9	27,8	3,2
2002	13,8	5,8	14,3	35,4	26,8	7,2	8,6	7,9	6,3	64,8	27,1	38,2	256,2	21,4	64,8	5,8
2003	13,2	28,4	27,2	29,9	11,8	13,2	8,2	3,1	45,5	13,7	72,0	24,4	290,6	24,2	72,0	3,1
2004	15,6	38,0	5,4	30,9	12,3	4,1	12,7	1,7	22,8	7,3	28,0	17,1	195,9	16,3	38,0	1,7
2005	18,1	47,6	32,7	22,4	22,9	16,8	5,6	3,7	1,8	47,7	8,3	51,8	279,4	23,3	51,8	1,8
2006	14,7	25,4	12,7	20,1	11,9	16,5	9,3	10,8	11,1	10,5	21,4	20,7	185,1	15,4	25,4	9,3
2007	34,3	17,3	23,9	28,3	16,3	21,5	5,5	5,9	9,0	14,9	15,9	19,0	211,8	17,7	34,3	5,5
2008	10,5	21,0	19,5	26,4	15,6	20,4	6,1	14,6	14,0	23,0	16,7	14,1	201,9	16,8	26,4	6,1
2009	13,9	6,8	36,3	27,7	13,9	20,4	1,4	2,6	11,7	6,2	16,5	22,1	179,5	15,0	36,3	1,4
2010	8,1	32,3	27,5	33,8	32,0	23,1	29,5	7,1	7,7	6,6	14,2	52,6	274,5	22,9	52,6	6,6
2011	7,5	26,1	57,6	26,8	15,8	20,2	15,3	9,0	17,3	26,2	20,4	28,9	271,1	22,6	57,6	7,5
Prom.	16,7	23,4	28,5	25,5	18,7	13,7	9,3	8,4	16,8	25,0	24,4	25,6	236,2	19,7	44,2	4,5
Max.	35,0	60,4	61,1	44,2	39,1	31,5	29,5	29,0	49,8	64,8	72,0	56,0	292,0	24,3	72,0	9,4

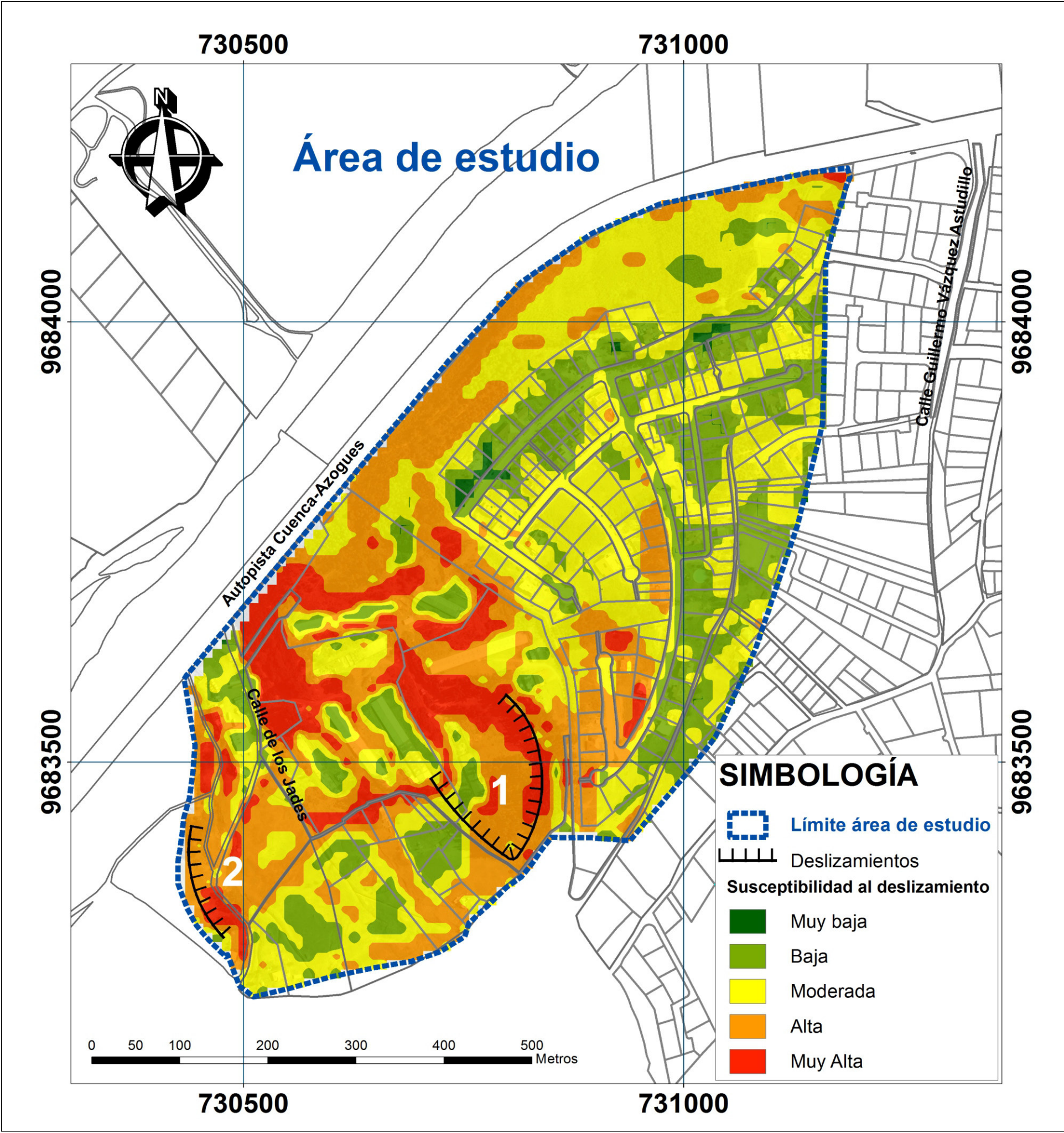


ANEXO 5

MAPAS DE SUSCEPTIBILIDAD AL DESLIZAMIENTO



Mapa de amenaza por inestabilidad al deslizamiento. PRECUPA.



Mapa de susceptibilidad al deslizamiento.



ANEXO 6

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"																		
Lote	Pozo PCA							Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa №4	% pasa №200	
(LOTE N°1)	POZO PCA Pº1	9683850	N	-	17	-	731182	E N°1	1,40 a 2,10	25,07	64,3	32,2	32,1		100%	100%	92%	
(LOTE N°1)	POZO PCA Pº1	9683850	N	-	17	-	731182	E N°2	2,10 q 3,50	27,78	79,4	34,4	45	8,13	100%	100%	100%	
(LOTE N°1)	POZO PCA Pº2	9683824	N	-	17	-	731169	E N°1	0,50 a 2,30	22,68	82,4	31,3	51,1		100%	100%	96%	
(LOTE N°1)	POZO PCA Pº2	9683824	N	-	17	-	731169	E N°2	2,30 a 3,50	25,85	73,1	32,6	40,5	9,68	100%	100%	99%	
(LOTE N°2)	POZO PCA Pº1	9683838	N	-	17	-	731158	E N°1	0,80 a 2,40	31,22	72,3	35,5	36,8		100%	100%	99%	
(LOTE N°2)	POZO PCA Pº1	9683838	N	-	17	-	731158	E N°2	2,40 a 3,50	32,69	78,8	36,4	42,4	15,55	100%	100%	100%	
(LOTE N°2)	POZO PCA Pº2	9683816	N	-	17	-	731150	E N°1	0,50 a 2,20	33,07	67,8	32,2	35,6		100%	100%	100%	
(LOTE N°2)	POZO PCA Pº2	9683816	N	-	17	-	731150	E N°2	2,20 a 3,50	30,43	72,7	36,9	35,8	14,07	100%	100%	100%	
(LOTE N°3)	POZO PCA Pº1	9683886	N	-	17	-	731167	E N°1	0,50 a 2,00	31,52	66,1	35,5	30,6		100%	100%	100%	
(LOTE N°3)	POZO PCA Pº1	9683886	N	-	17	-	731167	E N°2	2,00 a 3,50	31,40	69,4	32	37,4	9,37	100%	100%	100%	
(LOTE N°3)	POZO PCA Pº2	9683872	N	-	17	-	731151	E N°1	0,50 a 2,00	33,62	70,9	31,8	39,1		100%	100%	99%	
(LOTE N°3)	POZO PCA Pº2	9683872	N	-	17	-	731151	E N°2	2,00 a 3,50	33,12	75,1	33,7	41,4	2,23	100%	100%	100%	
(LOTE N°4)	POZO PCA Pº1	9683896	N	-	17	-	731169	E N°1	0,50 a 1,80	32,78	70,1	33,7	36,4		100%	100%	98%	
(LOTE N°4)	POZO PCA Pº1	9683896	N	-	17	-	731169	E N°2	1,80 a 3,50	34,79	72,7	32,8	39,9	14,66	100%	100%	100%	
(LOTE N°4)	POZO PCA Pº2	9683888	N	-	17	-	731148	E N°1	0,50 a 2,20	32,49	65,8	31,1	34,7		100%	100%	100%	
(LOTE N°4)	POZO PCA Pº2	9683888	N	-	17	-	731148	E N°2	2,20 a 3,50	34,79	64,2	33,4	30,8	7,64	100%	100%	100%	
(LOTE N°5)	POZO PCA Pº1	9683910	N	-	17	-	731160	E N°1	0,50 a 2,30	30,73	75,8	30,9	44,9		100%	100%	100%	
(LOTE N°5)	POZO PCA Pº1	9683910	N	-	17	-	731160	E N°2	2,30 a 3,50	29,30	68	31,2	36,8	20,56	100%	100%	100%	
(LOTE N°5)	POZO PCA Pº2	9683930	N	-	17	-	731143	E N°1	0,50 a 2,00	24,6	67,6	29,8	37,8		100%	100%	100%	
(LOTE N°5)	POZO PCA Pº2	9683930	N	-	17	-	731143	E N°2	2,00 a 3,50	29,39	72,1	30,3	41,8	17,13	100%	100%	100%	
(LOTE N°6)	POZO PCA Pº1	9683936	N	-	17	-	731160	E N°1	0,50 a 2,00	28,16	81,2	26,4	54,8		100%	100%	100%	
(LOTE N°6)	POZO PCA Pº1	9683936	N	-	17	-	731160	E N°2	2,00 a 3,50	30,07	81,5	40,3	41,2	17,25	100%	100%	100%	
(LOTE N°6)	POZO PCA Pº2	9683940	N	-	17	-	731158	E N°1	0,50 a 2,00	29,85	74,7	27,8	46,9		100%	100%	99%	
(LOTE N°6)	POZO PCA Pº2	9683940	N	-	17	-	731158	E N°2	2,00 a 3,50	27,48	52,8	21,6	31,2	17,25	100%	100%	95%	
(LOTE N°7)	POZO PCA Pº1	9683956	N	-	17	-	731153	E N°1	0,50 a 2,00	28,7	64,6	22,3	42,3		100%	100%	100%	
(LOTE N°7)	POZO PCA Pº1	9683956	N	-	17	-	731153	E N°2	2,00 a 3,50	29,38	72	38,2	33,8	12,39	100%	100%	99%	
(LOTE N°7)	POZO PCA Pº2	9683972	N	-	17	-	731148	E N°1	0,50 a 1,40	28,07	70,4	29	41,4		100%	100%	100%	
(LOTE N°7)	POZO PCA Pº2	9683972	N	-	17	-	731148	E N°2	1,40 a 3,50	31,57	78	29,3	48,7	15,35	100%	100%	95%	
(LOTE N°8)	POZO PCA Pº1	9683984	N	-	17	-	731161	E N°1	0,50 a 2,00	29,98	72,1	36,3	35,8		100%	100%	100%	
(LOTE N°8)	POZO PCA Pº1	9683984	N	-	17	-	731161	E N°2	2,00 a 3,50	34,94	77,4	30,1	47,3	9,48	100%	100%	99%	
(LOTE N°8)	POZO PCA Pº2	9684016	N	-	17	-	731125	E N°1	0,50 a 2,40	28,77	63,7	36,6	27,1		100%	100%	100%	
(LOTE N°8)	POZO PCA Pº2	9684016	N	-	17	-	731125	E N°2	2,40 a 3,50	32,73	64,8	36,3	28,5	17,51	100%	100%	100%	
(LOTE N°9)	POZO PCA Pº1	9683938	N	-	17	-	731215	E N°1	1,20 a 2,50	26,81	68,1	34,5	33,6		100%	100%	100%	
(LOTE N°9)	POZO PCA Pº1	9683938	N	-	17	-	731215	E N°2	2,50 a 3,50	28,73	70,7	35,2	35,5	12,19	100%	100%	100%	

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"																		
Lote	Pozo PCA							Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa №4	% pasa №200	
(LOTE N°9)	POZO PCA Pº2	9683908	N	-	17	-	731187	E	Nº1	0,50 a 3,20	37,61	78,1	34,3	43,8		100%	100%	100%
(LOTE N°9)	POZO PCA Pº2	9683908	N	-	17	-	731187	E	Nº2	3,20 a 3,50	35,98	62,7	33,4	29,3	23,69	100%	100%	100%
(LOTE N°10)	POZO PCA Pº1	9683948	N	-	17	-	731181	E	Nº1	0,50 a 2,50	26,13	78,1	33,9	44,2		100%	100%	100%
(LOTE N°10)	POZO PCA Pº1	9683948	N	-	17	-	731181	E	Nº2	2,50 a 3,50	33,63	72,2	31	41,2	16,23	100%	100%	100%
(LOTE N°10)	POZO PCA Pº2	9683974	N	-	17	-	731201	E	Nº1	0,90 a 2,30	27,07	60,1	33,4	26,7		100%	100%	99%
(LOTE N°10)	POZO PCA Pº2	9683974	N	-	17	-	731201	E	Nº2	2,30 a 3,50	28,22	62,2	36,3	25,9	21,65	100%	100%	100%
(LOTE N°11)	POZO PCA Pº1	9683996	N	-	17	-	731176	E	Nº1	0,50 a 1,70	32,21	80,4	28,2	52,2		100%	100%	100%
(LOTE N°11)	POZO PCA Pº1	9683996	N	-	17	-	731176	E	Nº2	1,70 a 3,50	30,96	72,3	36,8	35,5	18,11	100%	100%	100%
(LOTE N°11)	POZO PCA Pº2	9683996	N	-	17	-	731203	E	Nº1	0,50 a 2,00	29	68,9	30	38,9		100%	100%	98%
(LOTE N°11)	POZO PCA Pº2	9683996	N	-	17	-	731203	E	Nº2	2,00 a 3,50	26,83	64,3	29	35,3	17,96	100%	100%	97%
(LOTE N°12)	POZO PCA Pº1	9684018	N	-	17	-	731167	E	Nº1	0,50 a 2,30	28,95	64	35,3	28,7		100%	100%	99%
(LOTE N°12)	POZO PCA Pº1	9684018	N	-	17	-	731167	E	Nº2	2,30 a 3,50	33,57	72,1	40,4	31,7	2,27	100%	100%	100%
(LOTE N°12)	POZO PCA Pº2	9684000	N	-	17	-	731204	E	Nº1	0,50 a 1,70	25,51	62,9	33,3	29,6		100%	100%	99%
(LOTE N°12)	POZO PCA Pº2	9684000	N	-	17	-	731204	E	Nº2	1,70 a 3,50	27,48	59,2	36,2	23	17,32	100%	100%	99%
(LOTE N°13)	POZO PCA Pº1	9684032	N	-	17	-	731235	E	Nº1	0,80 a 2,00	22,13	48,2	27,9	20,3		100%	100%	100%
(LOTE N°13)	POZO PCA Pº1	9684032	N	-	17	-	731235	E	Nº2	2,00 a 3,50	25,17	53,9	30,1	23,8	25,42	100%	100%	99%
(LOTE N°13)	POZO PCA Pº2	9684020	N	-	17	-	731212	E	Nº1	0,50 a 2,00	31,63	75,7	32,2	43,5		100%	100%	100%
(LOTE N°13)	POZO PCA Pº2	9684020	N	-	17	-	731212	E	Nº2	2,00 a 3,50	33,39	81,3	31,1	50,2	16,87	100%	100%	99%
(LOTE N°14)	POZO PCA Pº1	9684008	N	-	17	-	731235	E	Nº1	0,50 a 2,30	36,99	66,3	30,4	35,9		100%	100%	100%
(LOTE N°14)	POZO PCA Pº1	9684008	N	-	17	-	731235	E	Nº2	2,30 a 3,50	39,83	72	37,5	34,5	16,27	100%	100%	99%
(LOTE N°14)	POZO PCA Pº2	9684004	N	-	17	-	731209	E	Nº1	0,50 a 2,30	31,31	64,3	32,4	31,9		100%	100%	100%
(LOTE N°14)	POZO PCA Pº2	9684004	N	-	17	-	731209	E	Nº2	2,30 a 3,50	35,84	65,2	33,9	31,3	13,78	100%	100%	100%
(LOTE N°15)	POZO PCA Pº1	9683994	N	-	17	-	731229	E	Nº1	0,50 a 2,30	35,25	73,4	35,3	38,1		100%	100%	100%
(LOTE N°15)	POZO PCA Pº1	9683994	N	-	17	-	731229	E	Nº2	2,30 a 3,50	37,64	67,9	35,2	32,7	14,64	100%	100%	99%
(LOTE N°15)	POZO PCA Pº2	9683982	N	-	17	-	731201	E	Nº1	1,10 a 2,30	25,31	72,5	36,8	35,7		100%	100%	99%
(LOTE N°15)	POZO PCA Pº2	9683982	N	-	17	-	731201	E	Nº2	2,30 a 3,50	26,79	64,8	36	28,8	15,46	100%	100%	99%
(LOTE N°16)	POZO PCA Pº1	9683974	N	-	17	-	731218	E	Nº1	0,50 a 2,00	33,87	70,9	27,7	43,2		100%	100%	100%
(LOTE N°16)	POZO PCA Pº1	9683974	N	-	17	-	731218	E	Nº2	2,00 a 3,50	33,04	67,1	40,9	26,2	19,98	100%	100%	100%
(LOTE N°16)	POZO PCA Pº2	9683952	N	-	17	-	731204	E	Nº1	0,40 a 1,40	30,64	71,8	27,7	44,1		100%	100%	98%
(LOTE N°16)	POZO PCA Pº2	9683952	N	-	17	-	731204	E	Nº2	1,40 a 3,50	27,62	66,7	35,9	30,8	16,03	100%	100%	99%
(LOTE N°17)	POZO PCA Pº1	9684058	N	-	17	-	731118	E	Nº1	0,50 a 2,00	30,92	82,8	23,7	59,1		100%	100%	100%
(LOTE N°17)	POZO PCA Pº1	9684058	N	-	17	-	731118	E	Nº2	2,00 a 3,50	31,94	79,6	25	54,6	21,17	100%	100%	99%
(LOTE N°17)	POZO PCA Pº2	9684036	N	-	17	-	731117	E	Nº1	0,50 a 2,20	32,99	65,6	25,5	40,1		100%	100%	100%
(LOTE N°17)	POZO PCA Pº2	9684036	N	-	17	-	731117	E	Nº2	2,20 a 3,50	28,41	65	24,4	40,6	20,94	100%	100%	100%

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"																	
Lote	Pozo PCA							Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa №4	% pasa №200
(LOTE N°18)	POZO PCA Pº1	9684072	N	-	17	-	731101	E Nº1	0,50 a 2,00	29,29	62,6	27,2	35,4		100%	100%	100%
(LOTE N°18)	POZO PCA Pº1	9684072	N	-	17	-	731101	E Nº2	2,00 a 3,50	27,14	54,7	27,2	27,5	23,65	100%	100%	99%
(LOTE N°18)	POZO PCA Pº2	9684066	N	-	17	-	731106	E Nº1	0,50 a 1,70	29,88	82,8	22,2	60,6		100%	100%	100%
(LOTE N°18)	POZO PCA Pº2	9684066	N	-	17	-	731106	E Nº2	1,70 a 3,50	29,28	86,3	28,9	57,4	18,29	100%	100%	100%
(LOTE N°19)	POZO PCA Pº1	9684084	N	-	17	-	731081	E Nº1	0,50 a 2,00	26,17	82	30,6	51,4		100%	100%	100%
(LOTE N°19)	POZO PCA Pº1	9684084	N	-	17	-	731081	E Nº2	2,00 a 3,50	28,66	82,2	30,5	51,7	19,24	100%	100%	100%
(LOTE N°19)	POZO PCA Pº2	9684060	N	-	17	-	731083	E Nº1	0,50 a 1,90	27,03	84,2	32,6	51,6		100%	100%	100%
(LOTE N°19)	POZO PCA Pº2	9684060	N	-	17	-	731083	E Nº2	1,90 a 3,50	26,59	81,8	36,8	45	19,87	100%	100%	100%
(LOTE N°20)	POZO PCA Pº1	9684100	N	-	17	-	731064	E Nº1	0,50 a 1,80	30,32	76,3	29,3	47		100%	100%	100%
(LOTE N°20)	POZO PCA Pº1	9684100	N	-	17	-	731064	E Nº2	1,80 a 3,50	33,36	78,9	32,9	46	18,2	100%	100%	100%
(LOTE N°20)	POZO PCA Pº2	9684070	N	-	17	-	731061	E Nº1	0,50 a 1,70	31,98	90	32,2	57,8		100%	100%	100%
(LOTE N°20)	POZO PCA Pº2	9684070	N	-	17	-	731061	E Nº2	1,70 a 3,50	30,68	81,8	31,2	50,6	19,01	100%	100%	100%
(LOTE N°21)	POZO PCA Pº1	9684106	N	-	17	-	731036	E Nº1	0,50 a 1,40	24,72	68,5	31	37,5		100%	100%	100%
(LOTE N°21)	POZO PCA Pº1	9684106	N	-	17	-	731036	E Nº2	1,40 a 3,50	24,97	70,1	33,7	36,4	20,68	100%	100%	100%
(LOTE N°21)	POZO PCA Pº2	9684082	N	-	17	-	731042	E Nº1	0,80 a 1,80	31,36	83,1	29,5	53,6		100%	100%	100%
(LOTE N°21)	POZO PCA Pº2	9684082	N	-	17	-	731042	E Nº2	1,80 a 3,50	34,55	82,7	29,7	53	18,31	100%	100%	100%
(LOTE N°22)	POZO PCA Pº1	9684170	N	-	17	-	731009	E Nº1	0,50 a 2,00	24,9	65,8	34,4	31,4		100%	100%	100%
(LOTE N°22)	POZO PCA Pº1	9684170	N	-	17	-	731009	E Nº2	2,00 a 3,50	24,25	59	28,1	30,9	23,01	100%	100%	100%
(LOTE N°22)	POZO PCA Pº2	9684192	N	-	17	-	730979	E Nº1	0,40 a 1,70	40,36	81,8	34	47,8		100%	99%	96%
(LOTE N°22)	POZO PCA Pº2	9684192	N	-	17	-	730979	E Nº2	1,70 a 3,50	36,43	78,9	39,4	39,5	23,5	100%	100%	100%
(LOTE N°24)	POZO PCA Pº1	9684058	N	-	17	-	731151	E Nº1	0,50 a 1,50	25,18	76,9	35,2	41,7		100%	100%	100%
(LOTE N°24)	POZO PCA Pº1	9684058	N	-	17	-	731151	E Nº2	1,50 a 3,50	26,91	66,1	28,4	37,7	22,54	100%	100%	100%
(LOTE N°24)	POZO PCA Pº2	9684086	N	-	17	-	731147	E Nº1	0,50 a 1,90	24,4	71,2	19,2	52		100%	100%	100%
(LOTE N°24)	POZO PCA Pº2	9684086	N	-	17	-	731147	E Nº2	2,20 a 3,50	27,25	82,2	25,7	56,5	20,35	100%	100%	100%
(LOTE N°25)	POZO PCA Pº1	9684076	N	-	17	-	731136	E Nº1	0,50 a 2,30	30,78	81,1	28,8	52,3		100%	100%	100%
(LOTE N°25)	POZO PCA Pº1	9684076	N	-	17	-	731136	E Nº2	2,30 a 3,50	28,98	66,8	24,7	42,1	20,85	100%	100%	100%
(LOTE N°25)	POZO PCA Pº2	9684114	N	-	17	-	731149	E Nº1	0,50 a 2,20	19,93	69	30	39		100%	100%	100%
(LOTE N°25)	POZO PCA Pº2	9684114	N	-	17	-	731149	E Nº2	2,20 a 3,50	23,73	73,6	26,3	47,3	23,52	100%	100%	100%
(LOTE N°26)	POZO PCA Pº1	9684076	N	-	17	-	731103	E Nº1	0,60 a 1,70	25,64	70,6	23,7	46,9		100%	100%	96%
(LOTE N°26)	POZO PCA Pº1	9684076	N	-	17	-	731103	E Nº2	1,70 a 3,50	26,44	84	28,7	55,3	24,06	100%	100%	98%
(LOTE N°26)	POZO PCA Pº2	9684104	N	-	17	-	731112	E Nº1	0,60 a 1,50	25,78	72,6	21,2	51,4		100%	100%	99%
(LOTE N°26)	POZO PCA Pº2	9684104	N	-	17	-	731112	E Nº2	1,50 a 3,50	29,1	68,7	22,4	46,3	24,45	100%	100%	100%
(LOTE N°27)	POZO PCA Pº1	9684140	N	-	17	-	731088	E Nº1	0,50 a 1,90	23,4	71,2	25,2	46		100%	100%	100%
(LOTE N°27)	POZO PCA Pº1	9684140	N	-	17	-	731088	E Nº2	1,90 a 3,50	27,01	69,1	31,9	37,2	17,07	100%	100%	100%

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"

Lote	Pozo PCA						Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa №4	% pasa №200	
(LOTE N°27)	POZO PCA Pº2	9684108	N	-	17	-	731092 E	Nº1	0,50 a 2,00	25,13	70,6	22,8	47,8		100%	100%	98%
(LOTE N°27)	POZO PCA Pº2	9684108	N	-	17	-	731092 E	Nº2	2,00 a 3,50	28,27	71,8	24,9	46,9	20,24	100%	100%	100%
(LOTE N°28)	POZO PCA Pº1	9684176	N	-	17	-	731121 E	Nº1	0,50 a 1,70	27,66	80,3	37	43,3		100%	100%	100%
(LOTE N°28)	POZO PCA Pº1	9684176	N	-	17	-	731121 E	Nº2	1,70 a 3,50	30,11	74,9	36,7	38,2	22,76	100%	100%	100%
(LOTE N°28)	POZO PCA Pº2	9684142	N	-	17	-	731117 E	Nº1	0,50 a 1,50	23,57	73	36	37		100%	100%	98%
(LOTE N°28)	POZO PCA Pº2	9684142	N	-	17	-	731117 E	Nº2	1,50 a 3,50	25,33	75,6	35,2	40,4	21,72	100%	100%	99%
(LOTE N°29)	POZO PCA Pº1	9684156	N	-	17	-	731140 E	Nº1	0,50 a 2,00	28,79	66,4	27,7	38,7		100%	100%	99%
(LOTE N°29)	POZO PCA Pº1	9684156	N	-	17	-	731140 E	Nº2	2,00 a 3,50	32,66	65,7	35,9	29,8	26,89	100%	100%	100%
(LOTE N°29)	POZO PCA Pº2	9684128	N	-	17	-	731137 E	Nº1	0,50 a 2,00	22,62	77,5	25,5	52		100%	100%	100%
(LOTE N°29)	POZO PCA Pº2	9684128	N	-	17	-	731137 E	Nº2	2,00 a 3,50	25,17	80,2	34,8	45,4	21,82	100%	100%	100%
(LOTE N°30)	POZO PCA Pº1	9684134	N	-	17	-	731159 E	Nº1	0,50 a 2,00	22,04	76,5	22,5	54		100%	100%	99%
(LOTE N°30)	POZO PCA Pº1	9684134	N	-	17	-	731159 E	Nº2	2,00 a 3,50	26,11	80,2	35,9	44,3	22,42	100%	100%	100%
(LOTE N°30)	POZO PCA Pº2	9684108	N	-	17	-	731150 E	Nº1	0,50 a 2,00	28	83,3	30,5	52,8		100%	100%	100%
(LOTE N°30)	POZO PCA Pº2	9684108	N	-	17	-	731150 E	Nº2	2,00 a 3,50	27,73	82,5	33,9	48,6	21,01	100%	100%	100%
(LOTE N°32)	POZO PCA Pº1	9684082	N	-	17	-	731185 E	Nº1	0,40 a 1,70	30,14	78,7	35,1	43,6		100%	100%	100%
(LOTE N°32)	POZO PCA Pº1	9684082	N	-	17	-	731185 E	Nº2	1,70 a 3,50	32,52	77,2	32,4	44,8	22,13	100%	100%	99%
(LOTE N°32)	POZO PCA Pº2	9684060	N	-	17	-	731168 E	Nº1	0,50 a 2,00	27,61	86,9	25,9	61		100%	100%	100%
(LOTE N°32)	POZO PCA Pº2	9684060	N	-	17	-	731168 E	Nº2	2,00 a 3,50	30,03	75,7	31,7	44	19,83	100%	100%	100%
(LOTE N°33)	POZO PCA Pº1	9684082	N	-	17	-	731244 E	Nº1	0,50 a 2,70	25,26	63,5	35,4	28,1		100%	100%	100%
(LOTE N°33)	POZO PCA Pº1	9684082	N	-	17	-	731244 E	Nº2	2,70 a 3,50	30,47	64,8	37,5	27,3	19,85	100%	100%	100%
(LOTE N°33)	POZO PCA Pº2	9684036	N	-	17	-	731219 E	Nº1	0,50 a 2,20	33,29	67,1	38,7	28,4		100%	100%	100%
(LOTE N°33)	POZO PCA Pº2	9684036	N	-	17	-	731219 E	Nº2	2,20 a 3,50	29,15	58,2	35,1	23,1	19,56	100%	100%	100%
(LOTE N°34)	POZO PCA Pº1	9684114	N	-	17	-	731239 E	Nº1	0,50 a 2,00	22,97	52,7	32,2	20,5		100%	100%	99%
(LOTE N°34)	POZO PCA Pº1	9684114	N	-	17	-	731239 E	Nº2	2,00 a 3,50	27,71	61,2	32,8	28,4	18,57	100%	100%	100%
(LOTE N°34)	POZO PCA Pº2	9684086	N	-	17	-	731226 E	Nº1	0,50 a 1,60	20,2	81,3	38,3	43		100%	100%	100%
(LOTE N°34)	POZO PCA Pº2	9684086	N	-	17	-	731226 E	Nº2	1,60 a 3,50	23,84	67,4	37,9	29,5	16,8	100%	100%	100%
(LOTE N°35)	POZO PCA Pº1	9684110	N	-	17	-	731206 E	Nº1	0,50 a 2,00	25,53	88,8	35,1	53,7		100%	100%	99%
(LOTE N°35)	POZO PCA Pº1	9684110	N	-	17	-	731206 E	Nº2	2,00 a 3,50	24,44	84,8	31,4	53,4	18,85	100%	100%	100%
(LOTE N°35)	POZO PCA Pº2	9684122	N	-	17	-	731206 E	Nº1	0,50 a 2,10	22,28	65,6	29,4	36,2		100%	100%	100%
(LOTE N°35)	POZO PCA Pº2	9684122	N	-	17	-	731206 E	Nº2	2,10 a 3,50	25,7	74,7	33	41,7	21,67	100%	100%	100%
(LOTE N°36)	POZO PCA Pº1	9684116	N	-	17	-	731190 E	Nº1	0,50 a 1,50	33,04	82,7	34,1	48,6		100%	100%	100%
(LOTE N°36)	POZO PCA Pº1	9684116	N	-	17	-	731190 E	Nº2	1,50 a 3,50	21,24	65,9	31,6	34,3	6,22	100%	100%	98%
(LOTE N°36)	POZO PCA Pº2	9684146	N	-	17	-	731203 E	Nº1	0,50 a 1,80	32,15	79,2	34,4	44,8		100%	100%	100%
(LOTE N°36)	POZO PCA Pº2	9684146	N	-	17	-	731203 E	Nº2	1,80 a 3,50	32,98	70,9	32,2	38,7	13,88	100%	100%	100%

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"																		
Lote	Pozo PCA						Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa №4	% pasa №200		
(LOTE N°37)	POZO PCA Pº1	9684142	N	-	17	-	731186	E	Nº1	0,50 a 2,10	29,16	82,2	28,1	54,1		100%	100%	100%
(LOTE N°37)	POZO PCA Pº1	9684142	N	-	17	-	731186	E	Nº2	2,10 a 3,50	31,61	78,1	33,3	44,8	11,77	100%	100%	100%
(LOTE N°37)	POZO PCA Pº2	9684184	N	-	17	-	731187	E	Nº1	0,50 a 2,00	30,66	79,6	32,4	47,2		100%	100%	100%
(LOTE N°37)	POZO PCA Pº2	9684184	N	-	17	-	731187	E	Nº2	2,00 a 3,50	31,5	84	27,4	56,6	14,61	100%	100%	99%
(LOTE N°38)	POZO PCA Pº1	9684166	N	-	17	-	731171	E	Nº1	0,50 a 1,60	27,42	70,7	27,8	42,9		100%	100%	100%
(LOTE N°38)	POZO PCA Pº1	9684166	N	-	17	-	731171	E	Nº2	1,60 a 3,50	32,79	71,7	27,8	43,9	17,18	100%	100%	99%
(LOTE N°38)	POZO PCA Pº2	9684194	N	-	17	-	731175	E	Nº1	0,50 a 2,20	29,58	82,7	28,4	54,3		100%	100%	100%
(LOTE N°38)	POZO PCA Pº2	9684194	N	-	17	-	731175	E	Nº2	2,20 a 3,50	31,29	83,9	30,3	53,6	12,5	100%	100%	100%
(LOTE N°39)	POZO PCA Pº1	9684184	N	-	17	-	731147	E	Nº1	0,50 a 2,00	27,48	71,8	26,7	45,1		100%	100%	99%
(LOTE N°39)	POZO PCA Pº1	9684184	N	-	17	-	731147	E	Nº2	2,00 a 3,50	31,01	72,3	27,6	44,7	10,77	100%	100%	99%
(LOTE N°39)	POZO PCA Pº2	9684214	N	-	17	-	731163	E	Nº1	0,50 a 1,30	31,63	85,9	30,7	55,2		100%	100%	99%
(LOTE N°39)	POZO PCA Pº2	9684214	N	-	17	-	731163	E	Nº2	1,30 a 3,50	28,62	83,7	25,9	57,8	8,63	100%	100%	100%
(LOTE N°40)	POZO PCA Pº1	9684210	N	-	17	-	731182	E	Nº1	0,50 a 2,70	31,18	91,1	29,8	61,3	20,11	100%	100%	99%
(LOTE N°40)	POZO PCA Pº1	9684210	N	-	17	-	731182	E	Nº2	2,70 a 4,00	27,9	82,5	30,60	51,9	17,47	100%	100%	100%
(LOTE N°40)	POZO PCA Pº2	9684228	N	-	17	-	731192	E	Nº1	0,50 a 1,80	33,43	74,6	24,7	49,9	18,61	100%	100%	99%
(LOTE N°40)	POZO PCA Pº2	9684228	N	-	17	-	731192	E	Nº2	1,80 a 4,00	34,78	66,3	26,8	39,5	23,84	100%	100%	100%
(LOTE N°41)	POZO PCA Pº1	9684198	N	-	17	-	731206	E	Nº1	0,50 a 1,20	31,6	77,9	26,2	51,7		100%	100%	100%
(LOTE N°41)	POZO PCA Pº1	9684198	N	-	17	-	731206	E	Nº2	1,20 a 3,50	25,86	67,8	36,7	31,1	13,9	100%	100%	100%
(LOTE N°41)	POZO PCA Pº2	9684190	N	-	17	-	731194	E	Nº1	0,50 a 2,20	27,67	85,4	28	57,4		100%	100%	100%
(LOTE N°41)	POZO PCA Pº2	9684190	N	-	17	-	731194	E	Nº2	2,20 a 3,50	23,3	76,7	30,4	46,3	17,66	100%	100%	100%
(LOTE N°42)	POZO PCA Pº1	9684178	N	-	17	-	731215	E	Nº1	0,50 a 1,20	28,36	83	29,5	53,5		100%	100%	100%
(LOTE N°42)	POZO PCA Pº1	9684178	N	-	17	-	731215	E	Nº2	1,20 a 2,60	23,29	87,7	37,6	50,1		100%	100%	100%
(LOTE N°42)	POZO PCA Pº1	9684178	N	-	17	-	731215	E	Nº3	2,60 a 3,50	27,34	84,2	28,2	56	16,88	100%	100%	100%
(LOTE N°42)	POZO PCA Pº2	9684158	N	-	17	-	731212	E	Nº1	0,50 a 2,00	22,22	84,1	31	53,1		100%	100%	100%
(LOTE N°42)	POZO PCA Pº2	9684158	N	-	17	-	731212	E	Nº2	2,00 a 3,50	24,08	83	29,5	53,5	9,19	100%	100%	100%
(LOTE N°43)	POZO PCA Pº1	9684154	N	-	17	-	731232	E	Nº1	0,50 a 2,00	24,13	75,6	28,8	46,8		100%	100%	100%
(LOTE N°43)	POZO PCA Pº1	9684154	N	-	17	-	731232	E	Nº2	2,00 a 3,50	23,48	75,5	36,5	39	8,98	100%	100%	100%
(LOTE N°43)	POZO PCA Pº2	9684144	N	-	17	-	731221	E	Nº1	0,50 a 1,40	16,7	63,5	28,1	35,4		100%	100%	100%
(LOTE N°43)	POZO PCA Pº2	9684144	N	-	17	-	731221	E	Nº2	1,40 a 3,50	31,57	89	25,4	63,6	13,87	100%	100%	100%
(LOTE N°44)	POZO PCA Pº1	9684136	N	-	17	-	731231	E	Nº1	0,80 a 2,00	25,03	65,2	29,1	36,1	1,21	100%	100%	99%
(LOTE N°44)	POZO PCA Pº1	9684136	N	-	17	-	731231	E	Nº2	2,00 a 3,50	25,86	62,4	33,1	29,3		100%	100%	100%
(LOTE N°44)	POZO PCA Pº2	9684118	N	-	17	-	731223	E	Nº1	0,50 a 1,70	27,34	74,1	31,6	42,5	9,03	100%	100%	100%
(LOTE N°44)	POZO PCA Pº2	9684118	N	-	17	-	731223	E	Nº2	1,70 a 3,50	28,01	77	32,2	44,8		100%	100%	99%
(LOTE N°45)	POZO PCA Pº1	9684138	N	-	17	-	731058	E	Nº1	0,30 a 1,50	36,77	90,3	32,9	57,4		100%	100%	99%

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"																	
Lote	Pozo PCA						Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa №4	% pasa №200	
(LOTE N°45)	POZO PCA Pº1	9684138	N	-	17	-	731058	E	Nº2	1,50 a 3,50	30,71	98,8	29,3	69,5	14,16	100%	99%
(LOTE N°45)	POZO PCA Pº2	9684138	N	-	17	-	731052	E	Nº1	0,20 a 0,80	25,82	69,5	33,8	35,7		100%	100%
(LOTE N°45)	POZO PCA Pº2	9684138	N	-	17	-	731052	E	Nº2	0,80 a 2,50	25,67	70,8	35,6	35,2		100%	99%
(LOTE N°45)	POZO PCA Pº2	9684138	N	-	17	-	731052	E	Nº3	2,50 a 3,50	29,55	69,9	33,7	36,2	9,58	100%	99%
(LOTE N°46)	POZO PCA Pº1	9684154	N	-	17	-	731020	E	Nº1	1,00 a 2,00	38,9	68,9	30,9	38		100%	100%
(LOTE N°46)	POZO PCA Pº1	9684154	N	-	17	-	731020	E	Nº2	2,00 a 3,50	33,31	71,6	31,7	39,9	19,88	100%	99%
(LOTE N°46)	POZO PCA Pº2	9684144	N	-	17	-	731045	E	Nº1	0,50 a 1,70	31,72	73,1	31,8	41,3		100%	100%
(LOTE N°46)	POZO PCA Pº2	9684144	N	-	17	-	731045	E	Nº2	1,70 a 3,50	30,78	71,1	31,5	39,6	19,34	100%	100%
(LOTE N°47)	POZO PCA Pº1	9684160	N	-	17	-	731025	E	Nº1	0,50 a 2,30	30,59	72,8	40,1	32,7	19,83	100%	100%
(LOTE N°47)	POZO PCA Pº1	9684160	N	-	17	-	731025	E	Nº2	2,30 a 3,50	29,59	67,3	27,5	39,8		100%	100%
(LOTE N°47)	POZO PCA Pº2	9684160	N	-	17	-	731047	E	Nº1	0,50 a 2,30	28,61	68,1	26,9	41,2	15,84	100%	100%
(LOTE N°47)	POZO PCA Pº2	9684160	N	-	17	-	731047	E	Nº2	2,30 a 3,50	26,93	65,9	35,9	30		100%	100%
(LOTE N°48)	POZO PCA Pº1	9684172	N	-	17	-	731040	E	Nº1	0,50 a 2,60	29,6	68	31,8	36,2		100%	100%
(LOTE N°48)	POZO PCA Pº1	9684172	N	-	17	-	731040	E	Nº2	2,60 a 3,50	27,69	61	27,4	33,6	22,72	100%	100%
(LOTE N°48)	POZO PCA Pº2	9684174	N	-	17	-	731055	E	Nº1	0,50 a 2,10	29,18	76,2	32,9	43,3		100%	99%
(LOTE N°48)	POZO PCA Pº2	9684174	N	-	17	-	731055	E	Nº2	2,10 a 3,50	31,11	76,1	32,7	43,4	21,67	100%	100%
(LOTE N°49)	POZO PCA Pº1	9684184	N	-	17	-	731046	E	Nº1	0,50 a 1,80	27,4	64,6	32,6	32		100%	97%
(LOTE N°49)	POZO PCA Pº1	9684184	N	-	17	-	731046	E	Nº2	1,80 a 3,50	28,29	74,2	30,2	44	20,06	100%	98%
(LOTE N°49)	POZO PCA Pº2	9684180	N	-	17	-	731055	E	Nº1	0,50 a 2,60	32,36	85,4	35,4	50		100%	97%
(LOTE N°49)	POZO PCA Pº2	9684180	N	-	17	-	731055	E	Nº2	2,60 a 3,50	27,95	86,6	38,4	48,2	21,19	100%	99%
(LOTE N°50)	POZO PCA Pº1	9684190	N	-	17	-	731055	E	Nº1	0,50 a 2,00	26,8	75,3	31,6	43,7		100%	99%
(LOTE N°50)	POZO PCA Pº1	9684190	N	-	17	-	731055	E	Nº2	2,00 a 3,50	24,59	76,5	32,5	44	19,7	100%	97%
(LOTE N°50)	POZO PCA Pº2	9684186	N	-	17	-	731069	E	Nº1	1,30 a 2,40	29,81	88,5	37	51,5		100%	98%
(LOTE N°50)	POZO PCA Pº2	9684186	N	-	17	-	731069	E	Nº2	2,40 a 3,50	30,14	82,8	37,1	45,7	17,68	100%	100%
(LOTE N°51)	POZO PCA Pº1	9684205	N	-	17	-	731061	E	Nº1	0,50 a 2,00	22,49	69,8	30,6	39,2		100%	99%
(LOTE N°51)	POZO PCA Pº1	9684205	N	-	17	-	731061	E	Nº2	2,00 a 3,50	21,51	61,5	28,2	33,3	22,03	100%	99%
(LOTE N°51)	POZO PCA Pº2	9684196	N	-	17	-	731077	E	Nº1	0,50 a 1,70	24,48	70,9	33,2	37,7		100%	100%
(LOTE N°51)	POZO PCA Pº2	9684196	N	-	17	-	731077	E	Nº2	1,70 a 3,50	24,66	78,7	35,7	43	19,54	100%	99%
(LOTE N°52)	POZO PCA Pº1	9684208	N	-	17	-	731068	E	Nº1	0,90 a 2,00	26,01	78,6	35,2	43,4		100%	99%
(LOTE N°52)	POZO PCA Pº1	9684208	N	-	17	-	731068	E	Nº2	2,00 a 3,50	22,37	65,2	29,2	36	19,64	100%	97%
(LOTE N°52)	POZO PCA Pº2	9684204	N	-	17	-	731096	E	Nº1	0,50 a 1,40	31,93	71,5	30	41,5		100%	99%
(LOTE N°52)	POZO PCA Pº2	9684204	N	-	17	-	731096	E	Nº2	1,40 a 3,50	25,89	61,2	31,8	29,4	19,21	100%	87%
(LOTE N°53)	POZO PCA Pº1	9684210	N	-	17	-	731085	E	Nº1	0,60 a 2,50	22,07	73,4	32,4	41		100%	100%
(LOTE N°53)	POZO PCA Pº1	9684210	N	-	17	-	731085	E	Nº2	2,50 a 3,50	23,73	65	34,1	30,9	16,11	100%	97%

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"																		
Lote	Pozo PCA						Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa №4	% pasa №200		
(LOTE N°53)	POZO PCA Pº2	9684214	N	-	17	-	731089	E	Nº1	0,90 a 1,70	22,55	79,4	36,1	43,3		100%	100%	99%
(LOTE N°53)	POZO PCA Pº2	9684214	N	-	17	-	731089	E	Nº2	1,70 a 3,50	23,55	76,3	35,4	40,9	18,59	100%	100%	99%
(LOTE N°55)	POZO PCA Pº1	9684242	N	-	17	-	731093	E	Nº1	0,90 a 2,50	24,05	71	33,8	37,2		100%	100%	91%
(LOTE N°55)	POZO PCA Pº1	9684242	N	-	17	-	731093	E	Nº2	2,50 a 3,50	22,21	62,9	29,9	33	22,67	100%	100%	99%
(LOTE N°55)	POZO PCA Pº2	9684238	N	-	17	-	731112	E	Nº1	0,50 a 1,80	24,79	66,2	31,7	34,5		100%	100%	98%
(LOTE N°55)	POZO PCA Pº2	9684238	N	-	17	-	731112	E	Nº2	1,80 a 3,50	26,9	63,9	29,7	34,2	18,15	100%	100%	99%
(LOTE N°56)	POZO PCA Pº1	9684252	N	-	17	-	731108	E	Nº1	0,80 a 2,10	26,41	72,5	34,9	37,6		100%	100%	100%
(LOTE N°56)	POZO PCA Pº1	9684252	N	-	17	-	731108	E	Nº2	2,10 a 3,50	21,46	58,3	32,5	25,8	22,76	100%	100%	97%
(LOTE N°56)	POZO PCA Pº2	9684246	N	-	17	-	731122	E	Nº1	0,50 a 2,00	26,02	67,8	30,8	37		100%	100%	98%
(LOTE N°56)	POZO PCA Pº2	9684246	N	-	17	-	731122	E	Nº2	2,00 a 3,50	24,56	66,9	31,7	35,2	20,29	100%	100%	99%
(LOTE N°57)	POZO PCA Pº1	9684254	N	-	17	-	731122	E	Nº1	0,50 a 1,50	23,07	73,2	37,4	35,8		100%	100%	98%
(LOTE N°57)	POZO PCA Pº1	9684254	N	-	17	-	731122	E	Nº2	1,50 a 3,50	23,11	64,5	32,8	31,7	21,01	100%	100%	99%
(LOTE N°57)	POZO PCA Pº2	9684254	N	-	17	-	731130	E	Nº1	0,50 a 2,00	26,81	65	32,8	32,2		100%	100%	97%
(LOTE N°57)	POZO PCA Pº2	9684254	N	-	17	-	731130	E	Nº2	2,00 a 3,50	27,88	65,8	32,8	33	21,34	100%	100%	99%
(LOTE N°59)	POZO PCA Pº1	9684282	N	-	17	-	731138	E	Nº1	1,00 a 2,00	19,87	65,1	28,8	36,3		100%	100%	99%
(LOTE N°59)	POZO PCA Pº1	9684282	N	-	17	-	731138	E	Nº2	2,00 a 3,50	27,58	60,7	29,8	30,9	21,44	100%	100%	98%
(LOTE N°59)	POZO PCA Pº2	9684262	N	-	17	-	731154	E	Nº1	0,60 a 2,30	23,12	78,7	33,7	45		100%	100%	100%
(LOTE N°59)	POZO PCA Pº2	9684262	N	-	17	-	731154	E	Nº2	2,30 a 3,50	22,35	74,2	33,3	40,9	20,89	100%	100%	100%
(LOTE N°60)	POZO PCA Pº1	9684292	N	-	17	-	731148	E	Nº1	0,60 a 2,00	21,28	65,4	27,7	37,7		100%	100%	100%
(LOTE N°60)	POZO PCA Pº1	9684292	N	-	17	-	731148	E	Nº2	2,00 a 3,50	22,48	67	32,9	34,1	22,23	100%	100%	100%
(LOTE N°60)	POZO PCA Pº2	9684282	N	-	17	-	731157	E	Nº1	1,10 a 2,00	22,76	63,9	28,6	35,3		100%	100%	98%
(LOTE N°60)	POZO PCA Pº2	9684282	N	-	17	-	731157	E	Nº2	2,00 a 3,50	25,29	66,2	31	35,2	17,13	100%	100%	100%
(LOTE N°61)	POZO PCA Pº1	9684262	N	-	17	-	731185	E	Nº1	0,40 a 2,00	25,43	65,5	24,1	41,4		100%	100%	99%
(LOTE N°61)	POZO PCA Pº1	9684262	N	-	17	-	731185	E	Nº2	2,00 a 3,50	28,42	79,5	33	46,5	15,27	100%	100%	98%
(LOTE N°61)	POZO PCA Pº2	9684266	N	-	17	-	731166	E	Nº1	0,30 a 1,70	21,02	75,6	35,2	40,4		100%	100%	85%
(LOTE N°61)	POZO PCA Pº2	9684266	N	-	17	-	731166	E	Nº2	1,70 a 3,50	24,67	67,6	36,1	31,5	21,1	100%	100%	98%
(LOTE N°62)	POZO PCA Pº1	9684254	N	-	17	-	731170	E	Nº1	0,80 a 2,30	33,56	81,2	33,2	48		100%	100%	99%
(LOTE N°62)	POZO PCA Pº1	9684254	N	-	17	-	731170	E	Nº2	2,30 a 3,50	30,48	68,9	24,8	44,1	19,41	100%	100%	100%
(LOTE N°62)	POZO PCA Pº2	9684258	N	-	17	-	731157	E	Nº1	0,70 a 2,00	25,73	80	31,4	48,6		100%	100%	100%
(LOTE N°62)	POZO PCA Pº2	9684258	N	-	17	-	731157	E	Nº2	2,00 a 3,50	28,99	68,3	35,1	33,2	20,27	100%	100%	100%
(LOTE N°63)	POZO PCA Pº1	9684240	N	-	17	-	731163	E	Nº1	0,60 a 2,00	34,49	79,4	32,3	47,1		100%	100%	98%
(LOTE N°63)	POZO PCA Pº1	9684240	N	-	17	-	731163	E	Nº2	2,00 a 3,50	37,27	90,4	37,3	53,1	15,33	100%	100%	100%
(LOTE N°63)	POZO PCA Pº2	9684252	N	-	17	-	731143	E	Nº1	0,60 a 2,20	29	71,4	29,7	41,7		100%	100%	100%
(LOTE N°63)	POZO PCA Pº2	9684252	N	-	17	-	731143	E	Nº2	2,20 a 3,50	27,64	68,1	30,4	37,7	22,48	100%	100%	100%

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"																		
Lote	Pozo PCA							Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa №4	% pasa №200	
(LOTE N°64)	POZO PCA Pº1	9684240	N	-	17	-	731155	E	Nº1	0,70 a 2,00	35,79	82,8	35,5	47,3		100%	100%	99%
(LOTE N°64)	POZO PCA Pº1	9684240	N	-	17	-	731155	E	Nº2	2,00 a 3,50	34,52	83,1	30,2	52,9	19,16	100%	100%	98%
(LOTE N°64)	POZO PCA Pº2	9684240	N	-	17	-	731150	E	Nº1	0,50 a 1,70	26,04	72,2	35	37,2		100%	100%	99%
(LOTE N°64)	POZO PCA Pº2	9684240	N	-	17	-	731150	E	Nº2	1,70 a 3,50	27,38	63,4	32,4	31	22,48	100%	100%	100%
(LOTE N°65)	POZO PCA Pº1	9684228	N	-	17	-	731145	E	Nº1	0,70 a 2,00	32,41	81,4	32,5	48,9		100%	100%	99%
(LOTE N°65)	POZO PCA Pº1	9684228	N	-	17	-	731145	E	Nº2	2,00 a 3,50	32,28	73,7	30,4	43,3	22,5	100%	100%	100%
(LOTE N°65)	POZO PCA Pº2	9684230	N	-	17	-	731141	E	Nº1	0,50 a 2,00	26,18	64	30,2	33,8		100%	100%	99%
(LOTE N°65)	POZO PCA Pº2	9684230	N	-	17	-	731141	E	Nº2	2,00 a 3,50	24,92	71,1	34,1	37	21,07	100%	100%	99%
(LOTE N°66)	POZO PCA Pº1	9684216	N	-	17	-	731140	E	Nº1	0,80 a 1,90	34,04	72,4	26,6	45,8		100%	100%	100%
(LOTE N°66)	POZO PCA Pº1	9684216	N	-	17	-	731140	E	Nº2	1,90 a 3,50	30,46	69,2	29,9	39,3	21,32	100%	100%	100%
(LOTE N°66)	POZO PCA Pº2	9684224	N	-	17	-	731117	E	Nº1	0,60 a 2,20	28,95	62,9	27,3	35,6		100%	100%	99%
(LOTE N°66)	POZO PCA Pº2	9684224	N	-	17	-	731117	E	Nº2	2,20 a 3,50	27,26	65,9	27,1	38,8	17,72	100%	100%	100%
(LOTE N°67)	POZO PCA Pº1	9684212	N	-	17	-	731125	E	Nº1	0,60 a 2,00	28,39	64,4	32,3	32,1		100%	100%	100%
(LOTE N°67)	POZO PCA Pº1	9684212	N	-	17	-	731125	E	Nº2	2,00 a 3,50	30,19	70,9	32,2	38,7	21,92	100%	100%	99%
(LOTE N°67)	POZO PCA Pº2	9684220	N	-	17	-	731113	E	Nº1	0,50 a 1,70	28,23	77,4	31,9	45,5		100%	100%	99%
(LOTE N°67)	POZO PCA Pº2	9684220	N	-	17	-	731113	E	Nº2	2,00 a 3,50	25,53	67,5	30,6	36,9	23,75	100%	100%	100%
(LOTE N°68)	POZO PCA Pº1	9684198	N	-	17	-	731116	E	Nº1	0,50 a 1,90	30,63	72,8	33,9	38,9		100%	100%	100%
(LOTE N°68)	POZO PCA Pº1	9684198	N	-	17	-	731116	E	Nº2	1,90 a 3,50	27,3	67,7	35,3	32,4	25,85	100%	100%	100%
(LOTE N°68)	POZO PCA Pº2	9684204	N	-	17	-	731096	E	Nº1	0,10 a 1,10	30,3	68,4	31,1	37,3		100%	100%	100%
(LOTE N°68)	POZO PCA Pº2	9684204	N	-	17	-	731096	E	Nº2	1,10 a 2,30	27,27	76,5	30,9	45,6	18,62	100%	100%	96%
(LOTE N°69)	POZO PCA Pº1	9684188	N	-	17	-	731109	E	Nº1	0,40 a 1,80	30,29	76,4	29,7	46,7		100%	100%	99%
(LOTE N°69)	POZO PCA Pº1	9684188	N	-	17	-	731109	E	Nº2	1,80 a 3,50	26,28	71,1	31,7	39,4	20,28	100%	100%	100%
(LOTE N°69)	POZO PCA Pº2	9684198	N	-	17	-	731089	E	Nº1	0,30 a 1,80	38,44	74,5	33	41,5		100%	100%	99%
(LOTE N°69)	POZO PCA Pº2	9684198	N	-	17	-	731089	E	Nº2	1,80 a 3,50	25,89	73,1	30,8	42,3	13,68	100%	100%	98%
(LOTE N°70)	POZO PCA Pº1	9684180	N	-	17	-	731100	E	Nº1	0,50 a 2,10	29,84	72,1	31,6	40,5		100%	100%	100%
(LOTE N°70)	POZO PCA Pº1	9684180	N	-	17	-	731100	E	Nº2	2,10 a 3,50	22,39	70,4	33,8	36,6	19,12	100%	100%	100%
(LOTE N°70)	POZO PCA Pº2	9684186	N	-	17	-	731079	E	Nº1	0,30 a 1,80	29,34	72	34,1	37,9		100%	100%	100%
(LOTE N°70)	POZO PCA Pº2	9684186	N	-	17	-	731079	E	Nº2	1,10 2,30	22,69	78,6	33,7	44,9	15,85	100%	100%	99%
(LOTE N°71)	POZO PCA Pº1	9684174	N	-	17	-	731087	E	Nº1	0,70 a 1,50	22,1	72,4	34,7	37,7		100%	100%	100%
(LOTE N°71)	POZO PCA Pº1	9684174	N	-	17	-	731087	E	Nº2	1,50 a 3,50	22,6	69	26,1	42,9	19,02	100%	100%	100%
(LOTE N°71)	POZO PCA Pº2	9684176	N	-	17	-	731071	E	Nº1	0,00 a 0,80	27,35	73,6	32,4	41,2		100%	100%	98%
(LOTE N°71)	POZO PCA Pº2	9684176	N	-	17	-	731071	E	Nº2	0,80 a 1,70	32,42	81,3	26,8	54,5	15,98	100%	100%	98%
(LOTE N°71)	POZO PCA Pº2	9684176	N	-	17	-	731071	E	Nº3	1,70 a 3,50	26,99	75,2	36,7	38,5		100%	100%	100%
(LOTE N°72)	POZO PCA Pº1	9684166	N	-	17	-	731084	E	Nº1	0,50 a 1,50	21	80,5	32,7	47,8		100%	100%	100%

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"																		
Lote	Pozo PCA							Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa №4	% pasa №200	
(LOTE N°72)	POZO PCA Pº1	9684166	N	-	17	-	731084	E	Nº2	1,50 a 3,50	24,53	74,1	32	42,1	19,91	100%	100%	100%
(LOTE N°72)	POZO PCA Pº2	9684162	N	-	17	-	731067	E	Nº1	0,50 a 1,50	26,89	79,6	34,2	45,4		100%	100%	99%
(LOTE N°72)	POZO PCA Pº2	9684162	N	-	17	-	731067	E	Nº2	1,50 a 3,50	24,28	70,1	29,7	40,4	19,78	100%	100%	99%
(LOTE N°73)	POZO PCA Pº1	9684154	N	-	17	-	731071	E	Nº1	0,40 a 1,70	29,36	76,5	31,5	45		100%	100%	99%
(LOTE N°73)	POZO PCA Pº1	9684154	N	-	17	-	731071	E	Nº2	1,70 a 3,50	27,58	80,5	32,9	47,6	19,6	100%	100%	100%
(LOTE N°73)	POZO PCA Pº2	9684158	N	-	17	-	731058	E	Nº1	0,30 a 2,00	28,91	79,6	34,4	45,2		100%	100%	100%
(LOTE N°73)	POZO PCA Pº2	9684158	N	-	17	-	731058	E	Nº2	2,00 a 3,50	29,67	72,6	32,8	39,8	19,47	100%	100%	100%
(LOTE N°74)	POZO PCA Pº1	9684148	N	-	17	-	731063	E	Nº1	0,40 a 2,00	26,26	63,4	36,2	27,2		100%	100%	99%
(LOTE N°74)	POZO PCA Pº1	9684148	N	-	17	-	731063	E	Nº2	2,00 a 3,50	27,8	64,7	31,4	33,3	23,11	100%	100%	97%
(LOTE N°74)	POZO PCA Pº2	9684148	N	-	17	-	731050	E	Nº1	0,30 a 2,00	30,53	70,8	32,1	38,7		100%	100%	99%
(LOTE N°74)	POZO PCA Pº2	9684148	N	-	17	-	731050	E	Nº2	2,00 a 3,50	29,83	70,8	35,1	35,7	19,91	100%	100%	100%
(LOTE N°75)	POZO PCA Pº1	9684176	N	-	17	-	731014	E	Nº1	0,50 a 2,00	26,29	66,9	30,9	36		100%	100%	100%
(LOTE N°75)	POZO PCA Pº1	9684176	N	-	17	-	731014	E	Nº2	2,00 a 3,50	26,27	67,2	27,9	39,3	20,36	100%	100%	100%
(LOTE N°75)	POZO PCA Pº2	9684208	N	-	17	-	731011	E	Nº1	0,50 a 1,30	23,91	82	30,5	51,5		100%	100%	97%
(LOTE N°75)	POZO PCA Pº2	9684208	N	-	17	-	731011	E	Nº2	1,30 a 3,50	27,23	81,4	28,9	52,5	20,31	100%	100%	96%
(LOTE N°76)	POZO PCA Pº1	9684196	N	-	17	-	731029	E	Nº1	0,50 a 2,00	25,81	65,7	28,6	37,1		100%	100%	99%
(LOTE N°76)	POZO PCA Pº1	9684196	N	-	17	-	731029	E	Nº2	2,00 a 3,50	29,79	69,3	31	38,3	20,09	100%	100%	98%
(LOTE N°76)	POZO PCA Pº2	9684226	N	-	17	-	731021	E	Nº1	0,50 a 2,00	21,64	78,2	34,4	43,8		100%	100%	100%
(LOTE N°76)	POZO PCA Pº2	9684226	N	-	17	-	731021	E	Nº2	2,00 a 3,50	20,97	62,9	28,2	34,7	20,51	100%	100%	95%
(LOTE N°77)	POZO PCA Pº1	9684212	N	-	17	-	731038	E	Nº1	0,50 a 1,70	25,76	68	31,2	36,8		100%	100%	98%
(LOTE N°77)	POZO PCA Pº1	9684212	N	-	17	-	731038	E	Nº2	1,70 a 3,50	29,76	71,3	33,6	37,7	18,33	100%	100%	100%
(LOTE N°77)	POZO PCA Pº2	9684242	N	-	17	-	731037	E	Nº1	0,50 a 1,20	20,45	72,5	31,8	40,7		100%	100%	98%
(LOTE N°77)	POZO PCA Pº2	9684242	N	-	17	-	731037	E	Nº2	1,20 a 3,50	21,13	66	33	33	20,51	100%	100%	99%
(LOTE N°78)	POZO PCA Pº1	9684234	N	-	17	-	731057	E	Nº1	0,50 a 1,90	28,81	69,3	32,1	37,2		100%	100%	99%
(LOTE N°78)	POZO PCA Pº1	9684234	N	-	17	-	731057	E	Nº2	1,90 a 3,50	30,58	74,5	31	43,5	20,57	100%	100%	99%
(LOTE N°78)	POZO PCA Pº2	9684260	N	-	17	-	731049	E	Nº1	0,50 a 1,90	20,55	63,7	31,3	32,4		100%	100%	97%
(LOTE N°78)	POZO PCA Pº2	9684260	N	-	17	-	731049	E	Nº2	1,90 a 3,50	23,04	63,7	30,6	33,1	23,44	100%	100%	100%
(LOTE N°79)	POZO PCA Pº1	9684252	N	-	17	-	731077	E	Nº1	0,50 a 2,50	28,86	64,6	24,7	39,9	22,77	100%	100%	100%
(LOTE N°79)	POZO PCA Pº1	9684252	N	-	17	-	731077	E	Nº2	2,50 a 4,00	14,3	58,5	24,4	34,1	22,71	100%	100%	100%
(LOTE N°79)	POZO PCA Pº2	9684276	N	-	17	-	731075	E	Nº1	0,50 a 2,50	29,47	64,6	24,2	40,4	17,99	100%	100%	92%
(LOTE N°79)	POZO PCA Pº2	9684276	N	-	17	-	731075	E	Nº2	2,50 a 4,00	32,26	75,1	27	48,1	15,61	100%	100%	100%
(LOTE N°80)	POZO PCA Pº1	9684270	N	-	17	-	731089	E	Nº1	0,50 a 1,80	30,49	62,9	31,3	31,6		100%	100%	100%
(LOTE N°80)	POZO PCA Pº1	9684270	N	-	17	-	731089	E	Nº2	1,80 a 3,50	25,37	56,7	27,3	29,4	23,47	100%	100%	100%
(LOTE N°80)	POZO PCA Pº2	9684294	N	-	17	-	731081	E	Nº1	0,50 a 2,00	26,55	65,1	29,5	35,6		100%	100%	100%

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"																		
Lote	Pozo PCA						Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa №4	% pasa №200		
(LOTE N°80)	POZO PCA Pº2	9684294	N	-	17	-	731081	E	Nº2	2,00 a 3,50	25,71	65,6	31,8	33,8	19,44	100%	100%	100%
(LOTE N°82)	POZO PCA Pº1	9684308	N	-	17	-	731144	E	Nº1	0,50 a 1,10	17,41	68,7	25,7	43		100%	100%	97%
(LOTE N°82)	POZO PCA Pº1	9684308	N	-	17	-	731144	E	Nº2	1,10 a 3,50	22,63	72,2	25,8	46,4	21,64	100%	100%	100%
(LOTE N°82)	POZO PCA Pº2	9684320	N	-	17	-	731118	E	Nº1	0,50 a 2,00	19,59	61,5	34,2	27,3		100%	100%	99%
(LOTE N°82)	POZO PCA Pº2	9684320	N	-	17	-	731118	E	Nº2	2,00 a 3,50	18,44	57,8	26	31,8	23,76	100%	100%	100%
(LOTE N°83)	POZO PCA Pº1	9684314	N	-	17	-	731160	E	Nº1	0,50 a 1,70	18,82	63,8	27,7	36,1		100%	100%	100%
(LOTE N°83)	POZO PCA Pº1	9684314	N	-	17	-	731160	E	Nº2	1,70 a 3,50	22,79	54,5	27,6	26,9	26,75	100%	100%	100%
(LOTE N°83)	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731135	E	Nº1	0,50 a 1,70	18,27	71,7	33,8	37,9		100%	100%	99%
(LOTE N°83)	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731135	E	Nº2	1,70 a 3,50	21,69	64,8	32,2	32,6	23,77	100%	100%	100%
(LOTE N°84)	POZO PCA Pº1	9684330	N	-	17	-	731174	E	Nº1	0,50 a 2,20	24,64	69,9	29,1	40,8		100%	100%	99%
(LOTE N°84)	POZO PCA Pº1	9684330	N	-	17	-	731174	E	Nº2	2,20 a 3,50	23,81	64,2	32,1	32,1	23,58	100%	100%	100%
(LOTE N°84)	POZO PCA Pº2	9684340	N	-	17	-	731169	E	Nº1	0,50 a 2,20	23,16	65	28	37		100%	100%	100%
(LOTE N°84)	POZO PCA Pº2	9684340	N	-	17	-	731169	E	Nº2	2,20 a 3,50	22,83	73,6	30,1	43,5	19,06	100%	100%	100%
(LOTE N°85)	POZO PCA Pº1	9684346	N	-	17	-	731211	E	Nº1	1,00 a 2,00	22,9	74,6	31,2	43,4		100%	100%	100%
(LOTE N°85)	POZO PCA Pº1	9684346	N	-	17	-	731211	E	Nº2	2,00 a 3,50	23,31	68,7	30	38,7	18,09	100%	100%	100%
(LOTE N°85)	POZO PCA Pº2	9684378	N	-	17	-	731180	E	Nº1	0,50 a 2,20	22,76	71,8	25,7	46,1		100%	100%	100%
(LOTE N°85)	POZO PCA Pº2	9684378	N	-	17	-	731180	E	Nº2	2,20 a 3,50	25,78	83	28,4	54,6	8,01	100%	100%	100%
(LOTE N°86)	POZO PCA Pº1	9684354	N	-	17	-	731237	E	Nº1	0,60 a 2,00	36,28	77,8	38	39,8	16,88	100%	100%	100%
(LOTE N°86)	POZO PCA Pº1	9684354	N	-	17	-	731237	E	Nº2	2,00 a 3,50	31,29	67,6	38,1	29,5		100%	100%	100%
(LOTE N°86)	POZO PCA Pº2	9684388	N	-	17	-	731196	E	Nº1	0,50 a 2,00	27,22	71,3	30,2	41,1	18,77	100%	100%	100%
(LOTE N°86)	POZO PCA Pº2	9684388	N	-	17	-	731196	E	Nº2	2,00 a 3,50	30,81	67,2	37,8	29,4		100%	100%	100%
(LOTE N°87)	POZO PCA Pº1	9683868	N	-	17	-	731208	E	Nº1	0,50 a 1,50	34,19	68	31,9	36,1		100%	100%	97%
(LOTE N°87)	POZO PCA Pº1	9683868	N	-	17	-	731208	E	Nº2	1,50 a 3,50	28,6	65,8	29,7	36,1	11,2	100%	100%	98%
(LOTE N°87)	POZO PCA Pº2	9683836	N	-	17	-	731198	E	Nº1	0,80 a 2,30	34,27	80,9	30,7	50,2		100%	100%	96%
(LOTE N°87)	POZO PCA Pº2	9683836	N	-	17	-	731198	E	Nº2	2,30 a 3,50	28,62	63,2	26,7	36,5	8,73	100%	100%	99%
(LOTE N°88)	POZO PCA Pº1	9683876	N	-	17	-	731214	E	Nº1	0,50 a 1,80	33,53	67,3	30,7	36,6		100%	100%	89%
(LOTE N°88)	POZO PCA Pº1	9683876	N	-	17	-	731214	E	Nº2	1,80 a 3,50	24,72	86,5	29,6	56,9	5,63	100%	100%	99%
(LOTE N°88)	POZO PCA Pº2	9683858	N	-	17	-	731217	E	Nº1	0,50 a 1,80	33,56	70,9	28,3	42,6		100%	100%	91%
(LOTE N°88)	POZO PCA Pº2	9683858	N	-	17	-	731217	E	Nº2	1,80 a 3,50	33,72	65,4	32,1	33,3	19,69	100%	100%	98%
(LOTE N°89)	POZO PCA Pº1	9683920	N	-	17	-	731221	E	Nº1	0,80 a 2,00	31,82	76,3	27,4	48,9		100%	99%	91%
(LOTE N°89)	POZO PCA Pº1	9683920	N	-	17	-	731221	E	Nº2	2,00 a 3,50	24,18	85,7	36,9	48,8	16,11	100%	100%	99%
(LOTE N°89)	POZO PCA Pº2	9683878	N	-	17	-	731232	E	Nº1	0,50 a 1,40	23,81	93,6	28,3	65,3		100%	98%	88%
(LOTE N°89)	POZO PCA Pº2	9683878	N	-	17	-	731232	E	Nº2	1,40 a 3,50	29,52	102,9	28,9	74	15,37	100%	100%	98%
(LOTE N°90)	POZO PCA Pº1	9683924	N	-	17	-	731227	E	Nº1	0,50 a 1,60	32,67	77,9	31,3	46,6		100%	99%	91%

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"																		
Lote	Pozo PCA						Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa №4	% pasa №200		
(LOTE N°90)	POZO PCA Pº1	9683924	N	-	17	-	731227	E	Nº2	1,60 a 2,80	26,07	76,6	33,5	43,1	19,63	100%	100%	100%
(LOTE N°90)	POZO PCA Pº1	9683924	N	-	17	-	731227	E	Nº3	1,60 a 2,80	22,26	67,9	26,6	41,3		100%	100%	90%
(LOTE N°90)	POZO PCA Pº2	9683904	N	-	17	-	731243	E	Nº1	0,50 a 1,70	40,48	72,1	33,3	38,8		100%	100%	99%
(LOTE N°90)	POZO PCA Pº2	9683904	N	-	17	-	731243	E	Nº2	1,70 a 3,50	37,45	70,9	34	36,9	18,16	100%	99%	98%
(LOTE N°91)	POZO PCA Pº1	9683946	N	-	17	-	731236	E	Nº1	0,50 a 1,90	24,92	81,1	28,9	52,2		100%	85%	80%
(LOTE N°91)	POZO PCA Pº1	9683946	N	-	17	-	731236	E	Nº2	1,90 a 3,50	25,08	72,2	43,1	29,1	7,83	100%	100%	100%
(LOTE N°91)	POZO PCA Pº2	9683920	N	-	17	-	731250	E	Nº1	0,50 a 1,70	34,32	63	31,2	31,8		100%	100%	100%
(LOTE N°91)	POZO PCA Pº2	9683920	N	-	17	-	731250	E	Nº2	1,70 a 3,50	27,71	75,3	31,2	44,1	9,17	100%	100%	98%
(LOTE N°92)	POZO PCA Pº1	9683964	N	-	17	-	731246	E	Nº1	0,50 a 1,50	21,77	76,5	31	45,5		100%	90%	85%
(LOTE N°92)	POZO PCA Pº1	9683964	N	-	17	-	731246	E	Nº2	1,50 a 3,50	27,54	64,6	34,3	30,3	16,78	100%	100%	99%
(LOTE N°92)	POZO PCA Pº2	9683942	N	-	17	-	731256	E	Nº1	1,10 a 2,60	31,57	71,3	22,7	48,6		100%	100%	92%
(LOTE N°92)	POZO PCA Pº2	9683942	N	-	17	-	731256	E	Nº2	2,60 a 3,50	25,85	86,6	25,4	61,2	13,74	100%	100%	100%
(LOTE N°93)	POZO PCA Pº1	9683994	N	-	17	-	731249	E	Nº1	1,30 a 2,30	34,61	73,2	28,1	45,1		100%	100%	96%
(LOTE N°93)	POZO PCA Pº1	9683994	N	-	17	-	731249	E	Nº2	2,30 a 3,50	34,06	85,9	39,6	46,3	17,51	100%	100%	100%
(LOTE N°93)	POZO PCA Pº2	9683970	N	-	17	-	731266	E	Nº1	1,40 a 2,70	34,86	85,9	27,4	58,5		100%	100%	97%
(LOTE N°93)	POZO PCA Pº2	9683970	N	-	17	-	731266	E	Nº2	2,70 a 3,50	31,44	87,5	26,5	61	12,49	100%	100%	94%
(LOTE N°94)	POZO PCA Pº1	9684012	N	-	17	-	731259	E	Nº1	0,50 a 1,70	28,43	71,3	33	38,3		100%	96%	95%
(LOTE N°94)	POZO PCA Pº1	9684012	N	-	17	-	731259	E	Nº2	1,70 a 3,50	29,04	61	32,4	28,6	18,64	100%	100%	100%
(LOTE N°94)	POZO PCA Pº2	9683986	N	-	17	-	731276	E	Nº1	1,30 a 2,50	30,57	73,4	27,4	46		100%	96%	84%
(LOTE N°94)	POZO PCA Pº2	9683986	N	-	17	-	731276	E	Nº2	2,50 a 3,50	34,16	90,7	29,8	60,9	9,99	100%	99%	98%
(LOTE N°95)	POZO PCA Pº1	9684038	N	-	17	-	731263	E	Nº1	1,40 a 2,50	25,3	76,4	36,8	39,6		100%	100%	100%
(LOTE N°95)	POZO PCA Pº1	9684038	N	-	17	-	731263	E	Nº2	2,50 a 3,50	26,98	65,4	34,1	31,3	18,81	100%	100%	100%
(LOTE N°95)	POZO PCA Pº2	9684024	N	-	17	-	731284	E	Nº1	0,50 a 1,90	32,93	71,8	32	39,8		100%	100%	100%
(LOTE N°95)	POZO PCA Pº2	9684024	N	-	17	-	731284	E	Nº2	1,90 a 3,50	35,23	83,8	30,8	53	11,33	100%	100%	99%
(LOTE N°96)	POZO PCA Pº1	9684058	N	-	17	-	731265	E	Nº1	1,10 a 2,40	27,35	75,7	35,6	40,1		100%	100%	99%
(LOTE N°96)	POZO PCA Pº1	9684058	N	-	17	-	731265	E	Nº2	2,40 a 3,50	28,73	61,4	35	26,4	18,31	100%	100%	100%
(LOTE N°96)	POZO PCA Pº2	9684044	N	-	17	-	731294	E	Nº1	1,40 a 2,40	28,58	70,7	32,6	38,1		100%	100%	99%
(LOTE N°96)	POZO PCA Pº2	9684044	N	-	17	-	731294	E	Nº2	2,40 a 3,50	25,85	64,9	34,3	30,6	18,97	100%	100%	100%
(LOTE N°98)	POZO PCA Pº1	9684148	N	-	17	-	731253	E	Nº1	0,50 a 1,80	32,94	76,2	31,9	44,3		100%	100%	100%
(LOTE N°98)	POZO PCA Pº1	9684148	N	-	17	-	731253	E	Nº2	1,80 a 3,50	38,1	75,5	46,9	28,6	10,24	100%	100%	99%
(LOTE N°98)	POZO PCA Pº2	9684144	N	-	17	-	731264	E	Nº1	0,50 a 1,80	25,81	77,6	32,4	45,2		100%	100%	100%
(LOTE N°98)	POZO PCA Pº2	9684144	N	-	17	-	731264	E	Nº2	1,80 a 3,50	27,09	76,3	30,4	45,9	10,99	100%	100%	99%
(LOTE N°99)	POZO PCA Pº1	9684168	N	-	17	-	731249	E	Nº1	0,50 a 1,70	24,25	76,9	31,6	45,3		100%	100%	100%
(LOTE N°99)	POZO PCA Pº1	9684168	N	-	17	-	731249	E	Nº2	1,70 a 3,50	30,85	79,6	32,4	47,2	12,14	100%	100%	100%

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"																		
Lote	Pozo PCA						Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa №4	% pasa №200		
(LOTE N°99)	POZO PCA Pº2	9684154	N	-	17	-	731274	E	Nº1	0,40 a 1,90	24,37	84,8	35,3	49,5		100%	100%	100%
(LOTE N°99)	POZO PCA Pº2	9684154	N	-	17	-	731274	E	Nº2	1,90 a 3,50	26,28	73,1	36,2	36,9	16,63	100%	100%	100%
(LOTE N°100)	POZO PCA Pº1	9684220	N	-	17	-	731224	E	Nº1	0,50 a 2,30	31,98	83,7	30,2	53,5		100%	100%	100%
(LOTE N°100)	POZO PCA Pº1	9684220	N	-	17	-	731224	E	Nº2	2,30 a 3,50	29,12	72	30,2	41,8	13,42	100%	100%	100%
(LOTE N°100)	POZO PCA Pº2	9684240	N	-	17	-	731225	E	Nº1	1,10 a 2,30	25,87	67,1	29,2	37,9		100%	100%	100%
(LOTE N°100)	POZO PCA Pº2	9684240	N	-	17	-	731225	E	Nº2	2,30 a 3,50	27,01	77,6	28,7	48,9	15,9	100%	100%	100%
(LOTE N°101)	POZO PCA Pº1	9684250	N	-	17	-	731210	E	Nº1	0,50 a 2,30	31,06	70,2	29,3	40,9		100%	100%	100%
(LOTE N°101)	POZO PCA Pº1	9684250	N	-	17	-	731210	E	Nº2	2,30 a 3,50	28,16	70,9	32,8	38,1	14,66	100%	100%	100%
(LOTE N°101)	POZO PCA Pº2	9684250	N	-	17	-	731210	E	Nº1	1,10 a 2,30	25,87	67,1	29,2	37,9		100%	100%	100%
(LOTE N°101)	POZO PCA Pº2	9684250	N	-	17	-	731210	E	Nº2	2,30 a 3,50	27,01	77,6	28,7	48,9	15,9	100%	100%	100%
(LOTE N°102)	POZO PCA Pº1	9684244	N	-	17	-	731223	E	Nº1	0,50 a 2,00	34,65	81,4	29,6	51,8		100%	100%	100%
(LOTE N°102)	POZO PCA Pº1	9684244	N	-	17	-	731223	E	Nº2	2,00 a 3,50	33,56	71,9	28,5	43,4	18,39	100%	100%	97%
(LOTE N°102)	POZO PCA Pº2	9684240	N	-	17	-	731225	E	Nº1	1,10 a 2,30	25,87	67,1	29,2	37,9		100%	100%	100%
(LOTE N°102)	POZO PCA Pº2	9684240	N	-	17	-	731225	E	Nº2	2,30 a 3,50	27,01	77,6	28,7	48,9	15,9	100%	100%	100%
(LOTE N°103)	POZO PCA Pº1	9684244	N	-	17	-	731223	E	Nº1	0,50 a 2,00	34,65	81,4	29,6	51,8		100%	100%	100%
(LOTE N°103)	POZO PCA Pº1	9684244	N	-	17	-	731223	E	Nº2	2,00 a 3,50	33,56	71,9	28,5	43,4	18,39	100%	100%	97%
(LOTE N°103)	POZO PCA Pº2	9684228	N	-	17	-	731236	E	Nº1	0,50 a 2,00	33,43	74,2	30,4	43,8		100%	100%	100%
(LOTE N°103)	POZO PCA Pº2	9684228	N	-	17	-	731236	E	Nº2	2,00 a 3,50	33,55	70,6	32,1	38,5	17,78	100%	100%	100%
(LOTE N°104)	POZO PCA Pº1	9684260	N	-	17	-	731244	E	Nº1	1,10 a 2,90	29,08	85,1	27,8	57,3		100%	100%	99%
(LOTE N°104)	POZO PCA Pº1	9684260	N	-	17	-	731244	E	Nº2	2,90 a 3,50	28,54	95,4	28,6	66,8	7,17	100%	100%	100%
(LOTE N°104)	POZO PCA Pº2	9684228	N	-	17	-	731236	E	Nº1	0,50 a 2,00	33,43	74,2	30,4	43,8		100%	100%	100%
(LOTE N°104)	POZO PCA Pº2	9684228	N	-	17	-	731236	E	Nº2	2,00 a 3,50	33,55	70,6	32,1	38,5	17,78	100%	100%	100%
(LOTE N°105)	POZO PCA Pº1	9684260	N	-	17	-	731244	E	Nº1	1,10 a 2,90	29,08	85,1	27,8	57,3		100%	100%	100%
(LOTE N°105)	POZO PCA Pº1	9684260	N	-	17	-	731244	E	Nº2	2,90 a 3,50	28,54	95,4	28,6	66,8	7,17	100%	100%	100%
(LOTE N°105)	POZO PCA Pº2	9684252	N	-	17	-	731257	E	Nº1	1,20 a 2,60	28,32	85,1	33,8	51,3		100%	100%	100%
(LOTE N°105)	POZO PCA Pº2	9684252	N	-	17	-	731257	E	Nº2	2,60 a 3,50	27,3	89,7	32,7	57	7,22	100%	100%	100%
(LOTE N°106)	POZO PCA Pº1	9684264	N	-	17	-	731262	E	Nº1	0,50 a 2,00	31,85	80,1	31,2	48,9		100%	99%	98%
(LOTE N°106)	POZO PCA Pº1	9684264	N	-	17	-	731262	E	Nº2	2,00 a 3,50	36,78	81,2	31,8	49,4	11,9	100%	100%	100%
(LOTE N°106)	POZO PCA Pº2	9684252	N	-	17	-	731257	E	Nº1	1,20 a 2,60	28,32	85,1	33,8	51,3		100%	100%	99%
(LOTE N°106)	POZO PCA Pº2	9684252	N	-	17	-	731257	E	Nº2	2,60 a 3,50	27,3	89,7	32,7	57	7,22	100%	100%	100%
(LOTE N°107)	POZO PCA Pº1	9684242	N	-	17	-	731270	E	Nº1	0,50 a 2,00	32,99	85,4	32,5	52,9		100%	100%	100%
(LOTE N°107)	POZO PCA Pº1	9684242	N	-	17	-	731270	E	Nº2	2,00 a 3,50	33,82	79,60	33,2	46,4	9,37	100%	100%	100%
(LOTE N°107)	POZO PCA Pº2	9684226	N	-	17	-	731258	E	Nº1	0,50 a 1,90	28,71	69,4	32,4	37		100%	100%	100%
(LOTE N°107)	POZO PCA Pº2	9684226	N	-	17	-	731258	E	Nº2	1,90 a 3,50	32,76	71,9	31,6	40,3	11,69	100%	100%	100%

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"																		
Lote	Pozo PCA						Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa №4	% pasa №200		
(LOTE N°108)	POZO PCA Pº1	9684220	N	-	17	-	731270	E	Nº1	0,50 a 1,80	29	82,7	31	51,7		100%	100%	100%
(LOTE N°108)	POZO PCA Pº1	9684220	N	-	17	-	731270	E	Nº2	1,80 a 3,50	25,74	64,8	33,2	31,6	11,77	100%	100%	91%
(LOTE N°108)	POZO PCA Pº2	9684226	N	-	17	-	731258	E	Nº1	0,50 a 1,90	28,71	69,4	32,4	37		100%	100%	100%
(LOTE N°108)	POZO PCA Pº2	9684226	N	-	17	-	731258	E	Nº2	1,90 a 3,50	32,76	71,9	31,6	40,3	11,69	100%	100%	100%
(LOTE N°109)	POZO PCA Pº1	9684220	N	-	17	-	731270	E	Nº1	0,50 a 1,80	29	82,7	31	51,7		100%	100%	100%
(LOTE N°109)	POZO PCA Pº1	9684220	N	-	17	-	731270	E	Nº2	1,80 a 3,50	25,74	64,8	33,2	31,6	11,77	100%	100%	100%
(LOTE N°109)	POZO PCA Pº2	9684200	N	-	17	-	731264	E	Nº1	0,40 a 1,60	25,49	77,8	30,7	47,1		100%	100%	100%
(LOTE N°109)	POZO PCA Pº2	9684200	N	-	17	-	731264	E	Nº2	1,60 a 3,50	27,81	69,9	30,9	39	13,08	100%	100%	99%
(LOTE N°110)	POZO PCA Pº1	9684190	N	-	17	-	731278	E	Nº1	0,50 a 2,00	33,67	83,3	31,4	51,9		100%	100%	100%
(LOTE N°110)	POZO PCA Pº1	9684190	N	-	17	-	731278	E	Nº2	2,00 a 3,50	32,57	82,7	33,3	49,4	7,52	100%	100%	100%
(LOTE N°110)	POZO PCA Pº2	9684200	N	-	17	-	731264	E	Nº1	0,40 a 1,60	25,49	77,8	30,7	47,1		100%	100%	100%
(LOTE N°110)	POZO PCA Pº2	9684200	N	-	17	-	731264	E	Nº2	1,60 a 3,50	27,81	69,9	30,9	39	13,08	100%	100%	100%
(LOTE N°111)	POZO PCA Pº1	9684134	N	-	17	-	731277	E	Nº1	1,10 a 2,60	24,39	79,6	30,3	49,3		100%	100%	100%
(LOTE N°111)	POZO PCA Pº1	9684134	N	-	17	-	731277	E	Nº2	2,60 a 3,50	22,33	70,7	30,3	40,4	11,97	100%	100%	100%
(LOTE N°111)	POZO PCA Pº2	9684154	N	-	17	-	731274	E	Nº1	0,50 a 1,90	24,37	84,8	35,3	49,5		100%	100%	100%
(LOTE N°111)	POZO PCA Pº2	9684154	N	-	17	-	731274	E	Nº2	1,90 a 3,50	26,28	73,1	36,2	36,9	16,63	100%	100%	98%
(LOTE N°113A)	POZO PCA Pº1	9684108	N	-	17	-	731291	E	Nº1	0,50 a 1,90	30,41	63,1	35,8	27,3		100%	100%	100%
(LOTE N°113A)	POZO PCA Pº1	9684108	N	-	17	-	731291	E	Nº2	1,90 a 3,50	33,9	63,5	35,6	27,9	14,98	100%	100%	100%
(LOTE N°113A)	POZO PCA Pº2	9684108	N	-	17	-	731307	E	Nº1	0,50 a 2,30	25,82	66,2	32	34,2		100%	100%	100%
(LOTE N°113A)	POZO PCA Pº2	9684108	N	-	17	-	731307	E	Nº2	2,30 a 3,50	27,21	58,5	35,5	23	25,46	100%	100%	100%
(LOTE N°113B)	POZO PCA Pº1	9684108	N	-	17	-	731291	E	Nº1	0,50 a 1,90	30,41	63,1	35,8	27,3		100%	100%	100%
(LOTE N°113B)	POZO PCA Pº1	9684108	N	-	17	-	731291	E	Nº2	1,90 a 3,50	33,9	63,5	35,6	27,9	14,98	100%	100%	100%
(LOTE N°113B)	POZO PCA Pº2	9684090	N	-	17	-	731312	E	Nº1	0,50 a 2,00	25,07	75,7	36,2	39,5		100%	100%	100%
(LOTE N°113B)	POZO PCA Pº2	9684090	N	-	17	-	731312	E	Nº2	2,00 a 3,50	25,33	55,6	30,4	25,2	19,71	100%	100%	100%
(LOTE N°114A)	POZO PCA Pº1	9684138	N	-	17	-	731292	E	Nº1	0,50 a 1,80	25,64	61,7	31,1	30,6		100%	100%	99%
(LOTE N°114A)	POZO PCA Pº1	9684138	N	-	17	-	731292	E	Nº2	1,80 a 3,50	28,91	56,5	32,5	24	23,74	100%	100%	100%
(LOTE N°114A)	POZO PCA Pº2	9684130	N	-	17	-	731310	E	Nº1	0,50 a 1,90	24,96	61,3	29,2	32,1		100%	100%	100%
(LOTE N°114A)	POZO PCA Pº2	9684130	N	-	17	-	731310	E	Nº2	1,90 a 3,50	27,58	60,9	31,1	29,8	18,44	100%	100%	100%
(LOTE N°114B)	POZO PCA Pº1	9684126	N	-	17	-	731301	E	Nº1	0,50 a 1,80	25,85	61,3	29,6	31,7		100%	100%	99%
(LOTE N°114B)	POZO PCA Pº1	9684126	N	-	17	-	731301	E	Nº2	1,80 a 3,50	29,41	65	29,5	35,5	19,86	100%	100%	100%
(LOTE N°114B)	POZO PCA Pº2	9684120	N	-	17	-	731310	E	Nº1	0,50 a 2,00	28,12	59,2	33,3	25,9		100%	100%	100%
(LOTE N°114B)	POZO PCA Pº2	9684120	N	-	17	-	731310	E	Nº2	2,00 a 3,50	34,72	74,8	44,2	30,6	26,37	100%	100%	100%
(LOTE N°115A)	POZO PCA Pº1	9684162	N	-	17	-	731294	E	Nº1	0,50 a 1,80	29,99	82,4	35,8	46,6		100%	100%	100%
(LOTE N°115A)	POZO PCA Pº1	9684162	N	-	17	-	731294	E	Nº2	1,80 a 3,50	30,81	68,2	31,3	36,9	18,14	100%	100%	99%

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"																		
Lote	Pozo PCA							Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa №4	% pasa №200	
(LOTE N°115A)	POZO PCA Pº2	9684154	N	-	17	-	731296	E	Nº1	0,50 a 2,00	21,72	56,9	34,3	22,6		100%	100%	100%
(LOTE N°115A)	POZO PCA Pº2	9684154	N	-	17	-	731296	E	Nº2	2,00 a 3,50	23,69	56,5	33,9	22,6	24,29	100%	100%	100%
(LOTE N°115B)	POZO PCA Pº1	9684152	N	-	17	-	731297	E	Nº1	0,90 a 2,00	26,58	67,3	32,9	34,4		100%	100%	100%
(LOTE N°115B)	POZO PCA Pº1	9684152	N	-	17	-	731297	E	Nº2	2,00 a 3,50	33,06	67,3	37,4	29,9	17,87	100%	100%	100%
(LOTE N°115B)	POZO PCA Pº2	9684136	N	-	17	-	731301	E	Nº1	0,50 a 2,00	27,03	65,7	31,2	34,5		100%	100%	99%
(LOTE N°115B)	POZO PCA Pº2	9684136	N	-	17	-	731301	E	Nº2	2,00 a 3,50	27,21	58,8	35,4	23,4	19,68	100%	100%	100%
(LOTE N°116)	POZO PCA Pº1	9684164	N	-	17	-	731292	E	Nº1	0,50 a 1,40	31,95	79	29,1	49,9		100%	100%	99%
(LOTE N°116)	POZO PCA Pº1	9684164	N	-	17	-	731292	E	Nº2	1,40 a 3,50	28,95	68,5	26	42,5	20,21	100%	100%	99%
(LOTE N°116)	POZO PCA Pº2	9684188	N	-	17	-	731302	E	Nº1	0,50 a 2,00	26,83	70,6	27,6	43		100%	100%	99%
(LOTE N°116)	POZO PCA Pº2	9684188	N	-	17	-	731302	E	Nº2	2,00 a 3,50	31,52	64,9	25,4	39,5	17,94	100%	100%	100%
(LOTE N°117)	POZO PCA Pº1	9684202	N	-	17	-	731285	E	Nº1	0,50 a 1,50	32,2	80,1	24,7	55,4		100%	100%	99%
(LOTE N°117)	POZO PCA Pº1	9684202	N	-	17	-	731285	E	Nº2	1,50 a 3,50	27,16	79,8	25,9	53,9	12,3	100%	100%	98%
(LOTE N°117)	POZO PCA Pº2	9684204	N	-	17	-	731305	E	Nº1	0,50 a 1,40	28,88	74,6	20,8	53,8		100%	100%	97%
(LOTE N°117)	POZO PCA Pº2	9684204	N	-	17	-	731305	E	Nº2	1,40 a 3,50	22,91	66,2	25,3	40,9	16,52	100%	100%	99%
(LOTE N°118)	POZO PCA Pº1	9684212	N	-	17	-	731277	E	Nº1	0,50 a 2,40	29,07	78,6	37,4	41,2		100%	100%	99%
(LOTE N°118)	POZO PCA Pº1	9684212	N	-	17	-	731277	E	Nº2	2,40 a 3,50	32,94	79,8	36,9	42,9	14,4	100%	100%	99%
(LOTE N°118)	POZO PCA Pº2	9684236	N	-	17	-	731302	E	Nº1	0,80 a 2,10	26,13	78,2	25,5	52,7		100%	100%	98%
(LOTE N°118)	POZO PCA Pº2	9684236	N	-	17	-	731302	E	Nº2	2,10 a 3,50	29,24	75,3	22,7	52,6	15,51	100%	100%	99%
(LOTE N°119)	POZO PCA Pº1	9684272	N	-	17	-	731293	E	Nº1	0,50 a 2,80	27,67	81	29,3	51,7	15,53	100%	100%	97%
(LOTE N°119)	POZO PCA Pº1	9684272	N	-	17	-	731293	E	Nº2	2,80 a 3,50	28,73	78,6	35,1	43,5	18,39	100%	99%	96%
(LOTE N°119)	POZO PCA Pº2	9684246	N	-	17	-	731285	E	Nº1	0,50 a 1,90	38,51	78,7	28,8	49,9	14,72	100%	100%	98%
(LOTE N°119)	POZO PCA Pº2	9684246	N	-	17	-	731285	E	Nº2	1,90 a 3,50	36,83	82,6	30,3	52,3	18,39	100%	100%	100%
(LOTE N°120)	POZO PCA Pº1	9684286	N	-	17	-	731318	E	Nº1	0,50 a 1,90	29,83	79,2	27,3	51,9		100%	100%	99%
(LOTE N°120)	POZO PCA Pº1	9684286	N	-	17	-	731318	E	Nº2	1,90 a 3,50	37,53	80,6	21,6	59	14,22	100%	100%	99%
(LOTE N°120)	POZO PCA Pº2	9684258	N	-	17	-	731318	E	Nº1	0,50 a 1,70	21,3	78,2	34,3	43,9		100%	100%	100%
(LOTE N°120)	POZO PCA Pº2	9684258	N	-	17	-	731318	E	Nº2	2,10 a 3,50	31,24	69,5	33,4	36,1	15,53	100%	100%	100%
(LOTE N°121)	POZO PCA Pº1	9684284	N	-	17	-	731337	E	Nº1	0,50 a 2,30	30,64	85,3	37,4	47,9		100%	100%	100%
(LOTE N°121)	POZO PCA Pº1	9684284	N	-	17	-	731337	E	Nº2	2,30 a 3,50	28,65	80,4	35,6	44,8	13,92	100%	100%	100%
(LOTE N°121)	POZO PCA Pº2	9684272	N	-	17	-	731334	E	Nº1	0,50 a 2,20	28,15	72,2	33,3	38,9		100%	100%	100%
(LOTE N°121)	POZO PCA Pº2	9684272	N	-	17	-	731334	E	Nº2	2,20 a 3,50	30,24	74,3	36	38,3	19,27	100%	100%	100%
(LOTE N°122)	POZO PCA Pº1	9684290	N	-	17	-	731352	E	Nº1	0,50 a 1,50	26,1	84,9	37,3	47,6	5,05	100%	100%	97%
(LOTE N°122)	POZO PCA Pº1	9684290	N	-	17	-	731352	E	Nº2	1,50 a 2,50	27,68	87,7	28,1	59,6		100%	100%	97%
(LOTE N°122)	POZO PCA Pº1	9684290	N	-	17	-	731352	E	Nº3	2,50 a 3,50	30,61	88,3	27,1	61,2		100%	100%	99%
(LOTE N°122)	POZO PCA Pº2	9684280	N	-	17	-	731372	E	Nº1	0,50 a 1,80	27,09	59,2	30,9	28,3	2,07	100%	100%	93%

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"

Lote	Pozo PCA						Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa №4	% pasa №200	
(LOTE N°122)	POZO PCA Pº2	9684280	N	-	17	-	731372 E	Nº2	1,80 a 3,50	29,52	56,8	32	24,8		100%	100%	100%
(LOTE N°123)	POZO PCA Pº1	9684311	N	-	17	-	731399 E	Nº1	0,50 a 1,80	25,05	78	30,4	47,6		100%	100%	94%
(LOTE N°123)	POZO PCA Pº1	9684311	N	-	17	-	731399 E	Nº2	1,80 a 3,50	30,42	79,1	29,5	49,6	5,05	100%	100%	99%
(LOTE N°123)	POZO PCA Pº2	9684282	N	-	17	-	731384 E	Nº1	0,50 a 2,00	31,73	61,1	30,5	30,6		100%	100%	99%
(LOTE N°123)	POZO PCA Pº2	9684282	N	-	17	-	731384 E	Nº2	2,00 a 3,50	36,61	60	33,9	26,1	7,07	100%	100%	99%
(LOTE N°124)	POZO PCA Pº1	9684318	N	-	17	-	731376 E	Nº1	0,50 a 1,90	24,73	66,8	28	38,8		100%	100%	91%
(LOTE N°124)	POZO PCA Pº1	9684318	N	-	17	-	731376 E	Nº2	1,90 a 3,50	28,54	79	32	47	5,18	100%	100%	100%
(LOTE N°124)	POZO PCA Pº2	9684340	N	-	17	-	731398 E	Nº1	0,50 a 2,20	15,4	38,1	20,2	17,9		100%	57%	34%
(LOTE N°124)	POZO PCA Pº2	9684340	N	-	17	-	731398 E	Nº2	2,20 a 3,50	20,23	53,7	27,1	26,6	14,48	100%	96%	71%
(LOTE N°125)	POZO PCA Pº1	9684318	N	-	17	-	731359 E	Nº1	0,50 a 1,70	15,29	52,7	19,5	33,2		100%	100%	81%
(LOTE N°125)	POZO PCA Pº1	9684318	N	-	17	-	731359 E	Nº2	1,70 a 3,50	32,42	78,7	28,4	50,3	16,72	100%	100%	86%
(LOTE N°125)	POZO PCA Pº2	9684328	N	-	17	-	731350 E	Nº1	0,50 a2,20	11,34	41,2	22,6	18,6		100%	100%	55%
(LOTE N°125)	POZO PCA Pº2	9684328	N	-	17	-	731350 E	Nº2	2,20 a 3,50	18,88	41,3	24,9	16,4	26,13	100%	100%	55%
(LOTE N°126)	POZO PCA Pº1	9684308	N	-	17	-	731343 E	Nº1	0,50 a 2,00	24,16	60,6	25,7	34,9		100%	99%	75%
(LOTE N°126)	POZO PCA Pº1	9684308	N	-	17	-	731343 E	Nº2	2,00 a 3,50	27,32	66,7	29,7	37	19,82	100%	99%	89%
(LOTE N°126)	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731334 E	Nº1	0,50 a 2,10	19,19	46,6	25,6	21		100%	100%	94%
(LOTE N°126)	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731334 E	Nº2	2,10 a 3,50	19,36	40,8	26,6	14,2	31,45	100%	64%	29%
(LOTE N°127)	POZO PCA Pº1	9684308	N	-	17	-	731323 E	Nº1	1,00 a 2,20	23,04	60,3	29,1	31,2		100%	99%	93%
(LOTE N°127)	POZO PCA Pº1	9684308	N	-	17	-	731323 E	Nº2	2,20 a 3,50	26,01	72,5	32,8	39,7	11,24	100%	100%	94%
(LOTE N°127)	POZO PCA Pº2	9684344	N	-	17	-	731300 E	Nº1	0,50 a 2,30	20,03	45,6	23,7	21,9		100%	100%	91%
(LOTE N°127)	POZO PCA Pº2	9684344	N	-	17	-	731300 E	Nº2	2,30 a 3,50	22,94					100%	100%	85%
(LOTE N°128)	POZO PCA Pº1	9684300	N	-	17	-	731293 E	Nº1	0,80 a 2,30	26,1	86,8	28,7	58,1		100%	100%	97%
(LOTE N°128)	POZO PCA Pº1	9684300	N	-	17	-	731293 E	Nº2	2,30 a 3,50	22,15	87,7	28,1	59,6	21,38	100%	100%	94%
(LOTE N°128)	POZO PCA Pº2	9684308	N	-	17	-	731287 E	Nº1	0,80 a 1,50	31,17	80	28,9	51,1		100%	100%	100%
(LOTE N°128)	POZO PCA Pº2	9684308	N	-	17	-	731287 E	Nº2	1,50 a 2,80	34,63	84,4	38,4	46	20,35	100%	100%	100%
(LOTE N°128)	POZO PCA Pº2	9684308	N	-	17	-	731287 E	Nº3	2,80 a 3,50	30,09	77,5	37,9	39,6		100%	100%	100%
(LOTE N°129)	POZO PCA Pº1	9684292	N	-	17	-	731286 E	Nº1	0,60 a 1,60	28,98	83,4	36,7	46,7	6,84	100%	100%	99%
(LOTE N°129)	POZO PCA Pº1	9684292	N	-	17	-	731286 E	Nº2	1,60 a 3,50	25,56	83,6	32,4	51,2		100%	100%	100%
(LOTE N°129)	POZO PCA Pº2	9684310	N	-	17	-	731271 E	Nº1	0,50 a 1,50	27,98	72,8	31,6	41,2	4,75	100%	100%	100%
(LOTE N°129)	POZO PCA Pº2	9684310	N	-	17	-	731271 E	Nº2	1,50 a 2,70	29,24	87,5	28,9	58,6		100%	100%	100%
(LOTE N°129)	POZO PCA Pº2	9684310	N	-	17	-	731271 E	Nº3	2,70 a 3,50	29,24	79	29,5	49,5		100%	100%	100%
(LOTE N°130)	POZO PCA Pº1	9684290	N	-	17	-	731268 E	Nº1	0,50 a 1,60	20,21	69,3	38,5	30,8		100%	100%	100%
(LOTE N°130)	POZO PCA Pº1	9684290	N	-	17	-	731268 E	Nº2	1,60 a 3,50	27,67	68,9	35,4	33,5	19,86	100%	100%	100%
(LOTE N°130)	POZO PCA Pº2	9684290	N	-	17	-	731252 E	Nº1	0,70 a 2,10	21,72	76,8	34,2	42,6		100%	100%	100%

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"																	
Lote	Pozo PCA						Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa №4	% pasa №200	
(LOTE N°130)	POZO PCA Pº2	9684290	N	-	17	-	731252	E Nº2	2,10 a 3,50	21,77	71,6	35,3	36,3	15,36	100%	100%	100%
(LOTE N°131)	POZO PCA Pº1	9684283	N	-	17	-	731257	E Nº1	0,50 a 2,10	26,05	74,7	34,2	40,5		100%	100%	100%
(LOTE N°131)	POZO PCA Pº1	9684283	N	-	17	-	731257	E Nº2	2,10 a 3,50	26,6	70,4	24,6	45,8	22,6	100%	100%	100%
(LOTE N°131)	POZO PCA Pº2	9684298	N	-	17	-	731239	E Nº1	0,50 a 2,00	19,95	78,9	38,5	40,4		100%	100%	99%
(LOTE N°131)	POZO PCA Pº2	9684298	N	-	17	-	731239	E Nº2	2,00 a 3,50	21,59	72,3	32,6	39,7	22,31	100%	100%	100%
(LOTE N°132)	POZO PCA Pº1	9684284	N	-	17	-	731124	E Nº1	0,70 a 2,00	25,87	76,9	34,3	42,6		100%	100%	100%
(LOTE N°132)	POZO PCA Pº1	9684284	N	-	17	-	731124	E Nº2	2,00 a 3,50	29,79	76,4	31,2	45,2	18,76	100%	100%	100%
(LOTE N°132)	POZO PCA Pº2	9684290	N	-	17	-	731237	E Nº1	0,50 a 2,00	20,6	78,1	25,6	52,5		100%	100%	99%
(LOTE N°132)	POZO PCA Pº2	9684290	N	-	17	-	731237	E Nº2	2,00 a 3,50	21,17	61,9	22,8	39,1	20,58	100%	100%	100%
(LOTE N°133)	POZO PCA Pº1	9684280	N	-	17	-	731227	E Nº1	0,70 a 2,40	31,33	72,6	33,8	38,8		100%	100%	100%
(LOTE N°133)	POZO PCA Pº1	9684280	N	-	17	-	731227	E Nº2	2,4 a 3,50	33,11	71,8	25,6	46,2	18,17	100%	100%	100%
(LOTE N°133)	POZO PCA Pº2	9684288	N	-	17	-	731230	E Nº1	0,70 a 2,00	30,9	78,1	34,4	43,7		100%	100%	100%
(LOTE N°133)	POZO PCA Pº2	9684288	N	-	17	-	731230	E Nº2	2,00 a 3,50	30,1	75,4	27,4	48	18,87	100%	100%	100%
(LOTE N°134)	POZO PCA Pº1	9684278	N	-	17	-	731231	E Nº1	0,50 a 2,00	22,3	83,3	34,6	48,7		100%	100%	100%
(LOTE N°134)	POZO PCA Pº1	9684278	N	-	17	-	731231	E Nº2	2,00 a 3,50	28,1	83,3	38,1	45,2	24,64	100%	100%	100%
(LOTE N°134)	POZO PCA Pº2	9684286	N	-	17	-	731211	E Nº1	0,50 a 1,90	18,97	78,7	36	42,7		100%	100%	100%
(LOTE N°134)	POZO PCA Pº2	9684286	N	-	17	-	731211	E Nº2	1,90 a 3,50	23,68	69,8	33,3	36,5	23,14	100%	100%	100%
(LOTE N°135)	POZO PCA Pº1	9684270	N	-	17	-	731207	E Nº1	0,50 a 1,70	20,2	77,2	35,6	41,6		100%	100%	99%
(LOTE N°135)	POZO PCA Pº1	9684270	N	-	17	-	731207	E Nº2	1,70 a 3,50	28,39	70,4	31,2	39,2	17,87	100%	100%	100%
(LOTE N°135)	POZO PCA Pº2	9684282	N	-	17	-	731191	E Nº1	0,70 a 2,00	20,86	78,7	34,9	43,8		100%	100%	99%
(LOTE N°135)	POZO PCA Pº2	9684282	N	-	17	-	731191	E Nº2	2,00 a 3,50	26,96	60,6	33,6	27	23,63	100%	100%	98%
(LOTE N°136)	POZO PCA Pº1	9684270	N	-	17	-	731207	E Nº1	0,20 a 1,40	21,51	77,1	34,9	42,2		100%	100%	99%
(LOTE N°136)	POZO PCA Pº1	9684270	N	-	17	-	731207	E Nº2	1,40 a 3,50	21,91	67,4	35,3	32,1	28,3	100%	100%	99%
(LOTE N°136)	POZO PCA Pº2	9684288	N	-	17	-	731199	E Nº1	0,50 a 1,50	21,05	72,1	23,2	48,9		100%	100%	99%
(LOTE N°136)	POZO PCA Pº2	9684288	N	-	17	-	731199	E Nº2	2,00 a 3,50	26,89	69,5	36	33,5	11	100%	100%	95%
(LOTE N°137)	POZO PCA Pº1	9684306	N	-	17	-	731196	E Nº1	0,70 a 1,90	20,54	69,8	35,5	34,3		100%	100%	100%
(LOTE N°137)	POZO PCA Pº1	9684306	N	-	17	-	731196	E Nº2	1,90 a 3,50	20,75	72,9	30,9	42	21,09	100%	100%	100%
(LOTE N°137)	POZO PCA Pº2	9684294	N	-	17	-	731222	E Nº1	0,50 a 1,60	21,08	75,1	36,3	38,8		100%	100%	100%
(LOTE N°137)	POZO PCA Pº2	9684294	N	-	17	-	731222	E Nº2	1,60 a 3,50	26,09	71,7	35,4	36,3	19,76	100%	100%	100%
(LOTE N°138)	POZO PCA Pº1	9684310	N	-	17	-	731214	E Nº1	0,60 a 1,80	23,11	72,5	24,5	48		100%	100%	100%
(LOTE N°138)	POZO PCA Pº1	9684310	N	-	17	-	731214	E Nº2	1,80 a 3,50	24,36	59,6	23,2	36,4	21,1	100%	100%	98%
(LOTE N°138)	POZO PCA Pº2	9684298	N	-	17	-	731230	E Nº1	0,50 a 1,70	20,05	70,9	26,6	44,3		100%	100%	100%
(LOTE N°138)	POZO PCA Pº2	9684298	N	-	17	-	731230	E Nº2	1,70 a 3,50	28,11	67,3	22,9	44,4	20,67	100%	100%	100%
(LOTE N°139)	POZO PCA Pº1	9684316	N	-	17	-	731224	E Nº1	0,50 a 1,50	30,9	70,7	31,6	39,1		100%	100%	100%

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"

Lote	Pozo PCA						Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa №4	% pasa №200	
(LOTE N°139)	POZO PCA Pº1	9684316	N	-	17	-	731224 E	Nº2	1,50 a 2,50	31,5	77,2	24,7	52,5		100%	100%	96%
(LOTE N°139)	POZO PCA Pº1	9684316	N	-	17	-	731224 E	Nº3	2,50 a 3,50	27,48	67,7	31,2	36,5	20,52	100%	100%	100%
(LOTE N°139)	POZO PCA Pº2	9684304	N	-	17	-	731233 E	Nº1	0,50 a 1,50	26,33	79,1	27,9	51,2		100%	100%	100%
(LOTE N°139)	POZO PCA Pº2	9684304	N	-	17	-	731233 E	Nº2	1,50 a 2,90	24,68	71,9	33,8	38,1	1,09	100%	100%	100%
(LOTE N°139)	POZO PCA Pº2	9684304	N	-	17	-	731233 E	Nº3	2,90 a 3,50	27,14	79,1	35,1	44	9,22	100%	100%	96%
(LOTE N°140)	POZO PCA Pº1	9684334	N	-	17	-	731248 E	Nº1	0,50 a 2,00	20,48	80,9	31,2	49,7		100%	100%	99%
(LOTE N°140)	POZO PCA Pº1	9684334	N	-	17	-	731248 E	Nº2	2,00 a 3,50	24,76	79,7	35,1	44,6	19,84	100%	100%	97%
(LOTE N°140)	POZO PCA Pº2	9684308	N	-	17	-	731246 E	Nº1	0,50 a 2,00	33,07	81	32,5	48,5		100%	100%	99%
(LOTE N°140)	POZO PCA Pº2	9684308	N	-	17	-	731246 E	Nº2	2,00 a 3,50	33,35	77,4	33,1	44,3	20,03	100%	100%	99%
(LOTE N°141)	POZO PCA Pº1	9684312	N	-	17	-	731246 E	Nº1	0,80 a 1,80	29,4	88,2	33,1	55,1		100%	100%	98%
(LOTE N°141)	POZO PCA Pº1	9684312	N	-	17	-	731246 E	Nº2	1,80 a 3,50	23,71	65	30,2	34,8	22,46	100%	100%	97%
(LOTE N°141)	POZO PCA Pº2	9684322	N	-	17	-	731265 E	Nº1	0,50 a 1,90	27,91	85,4	32,6	52,8		100%	100%	100%
(LOTE N°141)	POZO PCA Pº2	9684322	N	-	17	-	731265 E	Nº2	1,90 a 3,50	31,83	88,2	33,3	54,9	20,62	100%	100%	100%
(LOTE N°142)	POZO PCA Pº1	9684324	N	-	17	-	731265 E	Nº1	0,70 a 2,00	33,75	79,5	33,2	46,3		100%	100%	99%
(LOTE N°142)	POZO PCA Pº1	9684324	N	-	17	-	731265 E	Nº2	2,00 a 3,50	23,75	81,1	33	48,1	14,37	100%	100%	97%
(LOTE N°142)	POZO PCA Pº2	9684322	N	-	17	-	731278 E	Nº1	0,70 a 2,30	33,85	84,9	25,6	59,3		100%	100%	100%
(LOTE N°142)	POZO PCA Pº2	9684322	N	-	17	-	731278 E	Nº2	2,30 a 3,50	25,39	74,2	31,1	43,1	20,38	100%	100%	100%
(LOTE N°143)	POZO PCA Pº1	9684338	N	-	17	-	731268 E	Nº1	0,50 a 2,00	26,62	78,3	32,1	46,2		100%	100%	100%
(LOTE N°143)	POZO PCA Pº1	9684338	N	-	17	-	731268 E	Nº2	2,00 a 3,50	33,55	76,3	33	43,3	26,71	100%	100%	100%
(LOTE N°143)	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731281 E	Nº1	0,90 a 2,00	23,63	78,6	29,5	49,1		100%	100%	99%
(LOTE N°143)	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731281 E	Nº2	2,00 a 3,50	30,76	75,2	35,5	39,7	25	100%	100%	100%
(LOTE N°144)	POZO PCA Pº1	9684344	N	-	17	-	731298 E	Nº1	0,70 a 2,20	22,26	73,8	26,3	47,5		100%	100%	100%
(LOTE N°144)	POZO PCA Pº1	9684344	N	-	17	-	731298 E	Nº2	2,20 a 3,50	24,44	72,7	25,8	46,9	18,59	100%	100%	100%
(LOTE N°144)	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731310 E	Nº1	0,40 a 1,50	13,52	43,8	28,5	15,3		100%	100%	54%
(LOTE N°144)	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731310 E	Nº2	1,50 a 2,50	27,24	64,5	33,4	31,1	19,03	100%	100%	99%
(LOTE N°144)	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731310 E	Nº3	2,50 a 3,50	17,23	45,2	29,6	15,6		100%	100%	42%
(LOTE N°145A)	POZO PCA Pº1	9684356	N	-	17	-	731320 E	Nº1	0,50 a 2,50	10,63	38,6	27,3	11,3		100%	100%	47%
(LOTE N°145A)	POZO PCA Pº1	9684356	N	-	17	-	731320 E	Nº2	2,50 a 3,50	15,39	41,9	27,2	14,7	26,21	100%	100%	45%
(LOTE N°145A)	POZO PCA Pº2	9684342	N	-	17	-	731340 E	Nº1	0,40 a 2,20	13,78	38,8	23,6	15,2		100%	49%	29%
(LOTE N°145A)	POZO PCA Pº2	9684342	N	-	17	-	731340 E	Nº2	2,20 a 3,50	20,15	42,8	21,8	21	24,7	100%	41%	12%
(LOTE N°145B)	POZO PCA Pº1	9684356	N	-	17	-	731320 E	Nº1	0,50 a 2,50	10,63	38,6	27,3	11,3		100%	100%	50%
(LOTE N°145B)	POZO PCA Pº1	9684356	N	-	17	-	731320 E	Nº2	2,50 a 3,50	15,39	41,9	27,2	14,7	26,21	100%	100%	48%
(LOTE N°145B)	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731310 E	Nº1	0,40 a 1,50	13,52	43,8	28,5	15,3		100%	49%	47%
(LOTE N°145B)	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731310 E	Nº2	1,50 a 2,50	27,24	64,5	33,4	31,1	19,03	100%	41%	18%

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"																	
Lote	Pozo PCA							Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa Nº4	% pasa Nº200
(LOTE N°145B)	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731310	E Nº3	2,50 a 3,50	17,23	45,2	29,6	15,6		100%	100%	58%
(LOTE N°146)	POZO PCA Pº1	9684360	N	-	17	-	731341	E Nº1	0,50 a 1,50	21,33	51,1	21,1	30		100%	100%	83%
(LOTE N°146)	POZO PCA Pº1	9684360	N	-	17	-	731341	E Nº2	1,50 a 3,50	16,95	39,7	23,4	16,3	24,6	100%	97%	53%
(LOTE N°146)	POZO PCA Pº2	9684358	N	-	17	-	731347	E Nº1	0,50 a 2,20	13,85	46,1	23,1	23		100%	99%	28%
(LOTE N°146)	POZO PCA Pº2	9684358	N	-	17	-	731347	E Nº2	2,20 a 3,50	24,42	43,70	20,9	22,8	23,35	100%	100%	55%
(LOTE N°147)	POZO PCA Pº1	9684382	N	-	17	-	731374	E Nº1	0,80 a 2,20	29,79	74,2	31,7	42,5		100%	100%	100%
(LOTE N°147)	POZO PCA Pº1	9684382	N	-	17	-	731374	E Nº2	2,20 a 3,50	39,81	76,3	30,3	46	19,77	100%	98%	97%
(LOTE N°147)	POZO PCA Pº2	9684352	N	-	17	-	731369	E Nº1	0,50 a 1,30	27,3	65	25,8	39,2		100%	100%	100%
(LOTE N°147)	POZO PCA Pº2	9684352	N	-	17	-	731369	E Nº2	1,30 a 3,50	23,06	46,70	23,8	22,9	26,31	100%	35%	29%
(LOTE N°148)	POZO PCA Pº1	9684392	N	-	17	-	731385	E Nº1	0,50 a 1,50	22,45	57,1	25,8	31,3		100%	100%	96%
(LOTE N°148)	POZO PCA Pº1	9684392	N	-	17	-	731385	E Nº2	1,50 a 3,50	15,4	39,9	27,7	12,2	24,77	100%	38%	21%
(LOTE N°148)	POZO PCA Pº2	9684353	N	-	17	-	731397	E Nº1	0,50 a 1,80	31,44	62,2	31,5	30,7		100%	100%	97%
(LOTE N°148)	POZO PCA Pº2	9684353	N	-	17	-	731397	E Nº2	1,80 a 3,50	18,44	40,90	27,3	13,6	16,25	100%	99%	60%
(LOTE N°149)	POZO PCA Pº1	9684411	N	-	17	-	731408	E Nº1	0,50 a 1,90	30,53	81,1	30,3	50,8		100%	100%	100%
(LOTE N°149)	POZO PCA Pº1	9684411	N	-	17	-	731408	E Nº2	1,90 a 3,50	29	70,6	31,7	38,9	10,84	100%	100%	100%
(LOTE N°149)	POZO PCA Pº2	9684383	N	-	17	-	731400	E Nº1	0,50 a 1,60	29,16	72,2	32,2	40		100%	100%	100%
(LOTE N°149)	POZO PCA Pº2	9684383	N	-	17	-	731400	E Nº2	1,60 a 3,50	27	71,5	31,9	39,6	9,45	100%	100%	100%
(LOTE N°150)	POZO PCA Pº1	9684398	N	-	17	-	731365	E Nº1	1,20 a 2,10	25,64	76,7	32,2	44,5		100%	100%	100%
(LOTE N°150)	POZO PCA Pº1	9684398	N	-	17	-	731365	E Nº2	2,10 a 3,50	25,77	70,8	31,7	39,1	11,18	100%	100%	100%
(LOTE N°150)	POZO PCA Pº2	9684408	N	-	17	-	731345	E Nº1	0,50 a 2,50	26,97	66,1	31,5	34,6		100%	100%	100%
(LOTE N°150)	POZO PCA Pº2	9684408	N	-	17	-	731345	E Nº2	2,50 a 3,50	36,82	82,4	27,7	54,7	5,74	100%	100%	99%
(LOTE N°151)	POZO PCA Pº1	9684420	N	-	17	-	731374	E Nº1	0,50 a 2,10	16,87	34,8	24,4	10,4		100%	68%	31%
(LOTE N°151)	POZO PCA Pº1	9684420	N	-	17	-	731374	E Nº2	2,10 a 3,50	14,64	44,2	28,4	15,8	25,3	100%	60%	49%
(LOTE N°151)	POZO PCA Pº2	9684418	N	-	17	-	731349	E Nº1	0,50 a 2,00	24,5	43,1	24,5	18,6		100%	37%	29%
(LOTE N°151)	POZO PCA Pº2	9684418	N	-	17	-	731349	E Nº2	2,00 a 3,50	21,89	44	24,8	19,2	25,19	100%	34%	25%
(LOTE N°152)	POZO PCA Pº1	9684432	N	-	17	-	731391	E Nº1	0,50 a 2,00	14,4	36,8	30,1	6,70		100%	48%	17%
(LOTE N°152)	POZO PCA Pº1	9684432	N	-	17	-	731391	E Nº2	2,00 a 3,50	16,13				26,21	100%	92%	44%
(LOTE N°152)	POZO PCA Pº2	9684434	N	-	17	-	731367	E Nº1	0,50 a 2,00	21,04	42,8	28,3	14,5		100%	33%	12%
(LOTE N°152)	POZO PCA Pº2	9684434	N	-	17	-	731367	E Nº2	2,00 a 3,50	18,11	42,3	28,5	13,8	29,1	100%	42%	15%
(LOTE N°153)	POZO PCA Pº1	9684452	N	-	17	-	731408	E Nº1	0,70 a 2,20	17,97	38,9	30,7	8,20		100%	66%	25%
(LOTE N°153)	POZO PCA Pº1	9684452	N	-	17	-	731408	E Nº2	2,20 a 3,50	30,15	51	31,8	19,2	24,75	100%	99%	74%
(LOTE N°153)	POZO PCA Pº2	9684448	N	-	17	-	731382	E Nº1	0,40 a 2,00	40,47	103,8	38,2	65,6		100%	100%	97%
(LOTE N°153)	POZO PCA Pº2	9684448	N	-	17	-	731382	E Nº2	2,00 a 3,50	30,59	84,7	31,3	53,3	14,55	100%	100%	97%
(LOTE N°154)	POZO PCA Pº1	9684466	N	-	17	-	731414	E Nº1	1,00 a 1,30	29,91	53,6	26,4	27,2		100%	100%	79%

DATOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS REALIZADOS EN LA URBANIZACIÓN "COLINAS DE CHALLUABAMBA"																		
Lote	Pozo PCA						Muestra	Profundidad en metros	w %	L.L %	L.P %	I.P %	LC %	% pasa 3"	% pasa №4	% pasa №200		
(LOTE N°154)	POZO PCA Pº1	9684466	N	-	17	-	731414	E	Nº2	1,30 a 3,50	35,23	56,2	27,3	28,9	18,81	100%	100%	98%
(LOTE N°154)	POZO PCA Pº2	9684472	N	-	17	-	731392	E	Nº1	0,50 a 1,30	22,19	78	31,4	46,6		100%	100%	98%
(LOTE N°154)	POZO PCA Pº2	9684472	N	-	17	-	731392	E	Nº2	1,30 a 3,50	23,04	45,6	28,6	17	23,31	100%	42%	38%
(LOTE N°155)	POZO PCA Pº1	9684474	N	-	17	-	731421	E	Nº1	0,50 a 2,10	37,13	76	24,7	51,3		100%	100%	99%
(LOTE N°155)	POZO PCA Pº1	9684474	N	-	17	-	731421	E	Nº2	2,10 a 3,50	15,78	40,7	28,3	12,4	24,45	100%	62%	18%
(LOTE N°155)	POZO PCA Pº2	9684490	N	-	17	-	731396	E	Nº1	0,50 a 1,70	36	74,6	24,3	50,3		100%	100%	100%
(LOTE N°155)	POZO PCA Pº2	9684490	N	-	17	-	731396	E	Nº2	1,70 a 3,50	25,13	75,9	34,1	41,8	12,58	100%	100%	100%



ANEXO 7

PARÁMETROS OBTENIDOS EN LAS 304 CALICATAS A UNA PROFUNDIDAD: 0,50 - 2,00 METROS

Pozo #	Pozo PCA							Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)	Ing. Luis Marín Nieto. gradiente mineral L.L/I.P	Mineral predominante	
Pº1	POZO PCA Pº1	9683850	N	-	17	-	731182	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,00	--
Pº2	POZO PCA Pº2	9683824	N	-	17	-	731169	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,61	Montmorollinita
Pº3	POZO PCA Pº1	9683838	N	-	17	-	731158	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,96	--
Pº4	POZO PCA Pº2	9683816	N	-	17	-	731150	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,90	--
Pº5	POZO PCA Pº1	9683886	N	-	17	-	731167	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,16	--
Pº6	POZO PCA Pº2	9683872	N	-	17	-	731151	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº7	POZO PCA Pº1	9683896	N	-	17	-	731169	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,93	--
Pº8	POZO PCA Pº2	9683888	N	-	17	-	731148	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,90	--
Pº9	POZO PCA Pº1	9683910	N	-	17	-	731160	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,69	Montmorollinita
Pº10	POZO PCA Pº2	9683930	N	-	17	-	731143	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,79	--
Pº11	POZO PCA Pº1	9683936	N	-	17	-	731160	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,48	Montmorollinita
Pº12	POZO PCA Pº2	9683940	N	-	17	-	731158	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,59	Montmorollinita
Pº13	POZO PCA Pº1	9683956	N	-	17	-	731153	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,53	Montmorollinita
Pº14	POZO PCA Pº2	9683972	N	-	17	-	731148	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,70	--
Pº15	POZO PCA Pº1	9683984	N	-	17	-	731161	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,01	--
Pº16	POZO PCA Pº2	9684016	N	-	17	-	731125	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,35	--
Pº17	POZO PCA Pº1	9683938	N	-	17	-	731215	E	Suelo de partículas finas (Limo Alta Plasticidad MH)	2,03	--
Pº18	POZO PCA Pº2	9683908	N	-	17	-	731187	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,78	--
Pº19	POZO PCA Pº1	9683948	N	-	17	-	731181	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,77	--
Pº20	POZO PCA Pº2	9683974	N	-	17	-	731201	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,25	--
Pº21	POZO PCA Pº1	9683996	N	-	17	-	731176	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,54	Montmorollinita
Pº22	POZO PCA Pº2	9683996	N	-	17	-	731203	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,77	--
Pº23	POZO PCA Pº1	9684018	N	-	17	-	731167	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,23	--
Pº24	POZO PCA Pº2	9684000	N	-	17	-	731204	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,13	--
Pº25	POZO PCA Pº1	9684032	N	-	17	-	731235	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,37	--
Pº26	POZO PCA Pº2	9684020	N	-	17	-	731212	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,74	--
Pº27	POZO PCA Pº1	9684008	N	-	17	-	731235	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,85	--
Pº28	POZO PCA Pº2	9684004	N	-	17	-	731209	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,02	--
Pº29	POZO PCA Pº1	9683994	N	-	17	-	731229	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,93	--
Pº30	POZO PCA Pº2	9683982	N	-	17	-	731201	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,03	--
Pº31	POZO PCA Pº1	9683974	N	-	17	-	731218	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,64	Montmorollinita
Pº32	POZO PCA Pº2	9683952	N	-	17	-	731204	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,63	Montmorollinita
Pº33	POZO PCA Pº1	9684058	N	-	17	-	731118	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,40	Montmorollinita
Pº34	POZO PCA Pº2	9684036	N	-	17	-	731117	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,64	Montmorollinita
Pº35	POZO PCA Pº1	9684072	N	-	17	-	731101	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,77	--
Pº36	POZO PCA Pº2	9684066	N	-	17	-	731106	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,37	Montmorollinita
Pº37	POZO PCA Pº1	9684084	N	-	17	-	731081	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,60	Montmorollinita

PARÁMETROS OBTENIDOS EN LAS 304 CALICATAS A UNA PROFUNDIDAD: 0,50 - 2,00 METROS

Pozo #	Pozo PCA							Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)	Ing. Luis Marín Nieto. gradiente mineral L.L/I.P	Mineral predominante	
Pº38	POZO PCA Pº2	9684060	N	-	17	-	731083	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,63	Montmorollinita
Pº39	POZO PCA Pº1	9684100	N	-	17	-	731064	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,62	Montmorollinita
Pº40	POZO PCA Pº2	9684070	N	-	17	-	731061	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,56	Montmorollinita
Pº41	POZO PCA Pº1	9684106	N	-	17	-	731036	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,83	--
Pº42	POZO PCA Pº2	9684082	N	-	17	-	731042	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,55	Montmorollinita
Pº43	POZO PCA Pº1	9684170	N	-	17	-	731009	E	Suelo de particulas finas (limo alta plasticidad MH)	2,10	--
Pº44	POZO PCA Pº2	9684192	N	-	17	-	730979	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,71	--
Pº45	POZO PCA Pº1	9684058	N	-	17	-	731151	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,84	--
Pº46	POZO PCA Pº2	9684086	N	-	17	-	731147	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,37	Montmorollinita
Pº47	POZO PCA Pº1	9684076	N	-	17	-	731136	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,55	Montmorollinita
Pº48	POZO PCA Pº2	9684114	N	-	17	-	731149	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,77	--
Pº49	POZO PCA Pº1	9684076	N	-	17	-	731103	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,51	Montmorollinita
Pº50	POZO PCA Pº2	9684104	N	-	17	-	731112	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,41	Montmorollinita
Pº51	POZO PCA Pº1	9684140	N	-	17	-	731088	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,55	Montmorollinita
Pº52	POZO PCA Pº2	9684108	N	-	17	-	731092	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,48	Montmorollinita
Pº53	POZO PCA Pº1	9684176	N	-	17	-	731121	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,85	--
Pº54	POZO PCA Pº2	9684142	N	-	17	-	731117	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,97	--
Pº55	POZO PCA Pº1	9684156	N	-	17	-	731140	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº56	POZO PCA Pº2	9684128	N	-	17	-	731137	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,49	Montmorollinita
Pº57	POZO PCA Pº1	9684134	N	-	17	-	731159	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,42	Montmorollinita
Pº58	POZO PCA Pº2	9684108	N	-	17	-	731150	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,58	Montmorollinita
Pº59	POZO PCA Pº1	9684082	N	-	17	-	731185	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº60	POZO PCA Pº2	9684060	N	-	17	-	731168	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,42	Montmorollinita
Pº61	POZO PCA Pº1	9684082	N	-	17	-	731244	E	Suelo de particulas finas (limo alta plasticidad MH)	2,26	--
Pº62	POZO PCA Pº2	9684036	N	-	17	-	731219	E	Suelo de particulas finas (Limo Alta Plasticidad MH)	2,36	--
Pº63	POZO PCA Pº1	9684114	N	-	17	-	731239	E	Suelo de particulas finas (limo alta plasticidad MH)	2,57	--
Pº64	POZO PCA Pº2	9684086	N	-	17	-	731226	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,89	--
Pº65	POZO PCA Pº1	9684110	N	-	17	-	731206	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,65	Montmorollinita
Pº66	POZO PCA Pº2	9684122	N	-	17	-	731206	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº67	POZO PCA Pº1	9684116	N	-	17	-	731190	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,70	--
Pº68	POZO PCA Pº2	9684146	N	-	17	-	731203	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,77	--
Pº69	POZO PCA Pº1	9684142	N	-	17	-	731186	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,52	Montmorollinita
Pº70	POZO PCA Pº2	9684184	N	-	17	-	731187	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,69	Montmorollinita
Pº71	POZO PCA Pº1	9684166	N	-	17	-	731171	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,65	Montmorollinita
Pº72	POZO PCA Pº2	9684194	N	-	17	-	731175	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,52	Montmorollinita
Pº73	POZO PCA Pº1	9684184	N	-	17	-	731147	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,59	Montmorollinita
Pº74	POZO PCA Pº2	9684214	N	-	17	-	731163	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,56	Montmorollinita

PARÁMETROS OBTENIDOS EN LAS 304 CALICATAS A UNA PROFUNDIDAD: 0,50 - 2,00 METROS

Pozo #	Pozo PCA							Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)	Ing. Luis Marín Nieto. gradiente mineral L.L/I.P	Mineral predominante	
Pº75	POZO PCA Pº1	9684210	N	-	17	-	731182	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,49	Montmorollinita
Pº76	POZO PCA Pº2	9684228	N	-	17	-	731192	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,49	Montmorollinita
Pº77	POZO PCA Pº1	9684198	N	-	17	-	731206	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,51	Montmorollinita
Pº78	POZO PCA Pº2	9684190	N	-	17	-	731194	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,49	Montmorollinita
Pº79	POZO PCA Pº1	9684178	N	-	17	-	731215	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,55	Montmorollinita
Pº80	POZO PCA Pº2	9684158	N	-	17	-	731212	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,58	Montmorollinita
Pº81	POZO PCA Pº1	9684154	N	-	17	-	731232	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,62	Montmorollinita
Pº82	POZO PCA Pº2	9684144	N	-	17	-	731221	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,79	--
Pº83	POZO PCA Pº1	9684136	N	-	17	-	731231	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,81	--
Pº84	POZO PCA Pº2	9684118	N	-	17	-	731223	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,74	--
Pº85	POZO PCA Pº1	9684138	N	-	17	-	731058	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,57	Montmorollinita
Pº86	POZO PCA Pº2	9684138	N	-	17	-	731052	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,95	--
Pº87	POZO PCA Pº1	9684154	N	-	17	-	731020	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº88	POZO PCA Pº2	9684144	N	-	17	-	731045	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,77	--
Pº89	POZO PCA Pº1	9684160	N	-	17	-	731025	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,23	--
Pº90	POZO PCA Pº2	9684160	N	-	17	-	731047	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,65	Montmorollinita
Pº91	POZO PCA Pº1	9684172	N	-	17	-	731040	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,88	--
Pº92	POZO PCA Pº2	9684174	N	-	17	-	731055	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,76	--
Pº93	POZO PCA Pº1	9684184	N	-	17	-	731046	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,02	--
Pº94	POZO PCA Pº2	9684180	N	-	17	-	731055	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,71	--
Pº95	POZO PCA Pº1	9684190	N	-	17	-	731055	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº96	POZO PCA Pº2	9684186	N	-	17	-	731069	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº97	POZO PCA Pº1	9684205	N	-	17	-	731061	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,78	--
Pº98	POZO PCA Pº2	9684196	N	-	17	-	731077	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,88	--
Pº99	POZO PCA Pº1	9684208	N	-	17	-	731068	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº100	POZO PCA Pº2	9684204	N	-	17	-	731096	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº101	POZO PCA Pº1	9684210	N	-	17	-	731085	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,79	--
Pº102	POZO PCA Pº2	9684214	N	-	17	-	731089	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,83	--
Pº103	POZO PCA Pº1	9684242	N	-	17	-	731093	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,91	--
Pº104	POZO PCA Pº2	9684238	N	-	17	-	731112	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,92	--
Pº105	POZO PCA Pº1	9684252	N	-	17	-	731108	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,93	--
Pº106	POZO PCA Pº2	9684246	N	-	17	-	731122	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,83	--
Pº107	POZO PCA Pº1	9684254	N	-	17	-	731122	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,04	--
Pº108	POZO PCA Pº2	9684254	N	-	17	-	731130	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,02	--
Pº109	POZO PCA Pº1	9684282	N	-	17	-	731138	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,79	--
Pº110	POZO PCA Pº2	9684262	N	-	17	-	731154	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,75	--
Pº111	POZO PCA Pº1	9684292	N	-	17	-	731148	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,73	--

PARÁMETROS OBTENIDOS EN LAS 304 CALICATAS A UNA PROFUNDIDAD: 0,50 - 2,00 METROS

Pozo #	Pozo PCA							Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)	Ing. Luis Marín Nieto. gradiente mineral L.L/I.P	Mineral predominante	
Pº112	POZO PCA Pº2	9684282	N	-	17	-	731157	E	Suelo de particulas finas (limo alta plasticidad MH)	1,81	--
Pº113	POZO PCA Pº1	9684262	N	-	17	-	731185	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,58	Montmorollinita
Pº114	POZO PCA Pº2	9684266	N	-	17	-	731166	E	Suelo de particulas finas (limo alta plasticidad MH)	1,87	--
Pº115	POZO PCA Pº1	9684254	N	-	17	-	731170	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,69	--
Pº116	POZO PCA Pº2	9684258	N	-	17	-	731157	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,65	Montmorollinita
Pº117	POZO PCA Pº1	9684240	N	-	17	-	731163	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,69	Montmorollinita
Pº118	POZO PCA Pº2	9684252	N	-	17	-	731143	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,71	--
Pº119	POZO PCA Pº1	9684240	N	-	17	-	731155	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,75	--
Pº120	POZO PCA Pº2	9684240	N	-	17	-	731150	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,94	--
Pº121	POZO PCA Pº1	9684228	N	-	17	-	731145	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,66	Montmorollinita
Pº122	POZO PCA Pº2	9684230	N	-	17	-	731141	E	Suelo de particulas finas (limo alta plasticidad MH)	1,89	--
Pº123	POZO PCA Pº1	9684216	N	-	17	-	731140	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,58	Montmorollinita
Pº124	POZO PCA Pº2	9684224	N	-	17	-	731117	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,77	--
Pº125	POZO PCA Pº1	9684212	N	-	17	-	731125	E	Suelo de particulas finas (limo alta plasticidad MH)	2,01	--
Pº126	POZO PCA Pº2	9684220	N	-	17	-	731113	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,70	--
Pº127	POZO PCA Pº1	9684198	N	-	17	-	731116	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,87	--
Pº128	POZO PCA Pº2	9684204	N	-	17	-	731096	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,83	--
Pº129	POZO PCA Pº1	9684188	N	-	17	-	731109	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,64	Montmorollinita
Pº130	POZO PCA Pº2	9684198	N	-	17	-	731089	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,80	--
Pº131	POZO PCA Pº1	9684180	N	-	17	-	731100	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,78	--
Pº132	POZO PCA Pº2	9684186	N	-	17	-	731079	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,90	--
Pº133	POZO PCA Pº1	9684174	N	-	17	-	731087	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,92	--
Pº134	POZO PCA Pº2	9684176	N	-	17	-	731071	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,79	--
Pº135	POZO PCA Pº1	9684166	N	-	17	-	731084	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,68	Montmorollinita
Pº136	POZO PCA Pº2	9684162	N	-	17	-	731067	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,75	--
Pº137	POZO PCA Pº1	9684154	N	-	17	-	731071	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,70	--
Pº138	POZO PCA Pº2	9684158	N	-	17	-	731058	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,76	--
Pº139	POZO PCA Pº1	9684148	N	-	17	-	731063	E	Suelo de particulas finas (limo alta plasticidad MH)	2,33	--
Pº140	POZO PCA Pº2	9684148	N	-	17	-	731050	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,83	--
Pº141	POZO PCA Pº1	9684176	N	-	17	-	731014	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,86	--
Pº142	POZO PCA Pº2	9684208	N	-	17	-	731011	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,59	Montmorollinita
Pº143	POZO PCA Pº1	9684196	N	-	17	-	731029	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,77	--
Pº144	POZO PCA Pº2	9684226	N	-	17	-	731021	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,79	--
Pº145	POZO PCA Pº1	9684212	N	-	17	-	731038	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,85	--
Pº146	POZO PCA Pº2	9684242	N	-	17	-	731037	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,78	--
Pº147	POZO PCA Pº1	9684234	N	-	17	-	731057	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,86	--
Pº148	POZO PCA Pº2	9684260	N	-	17	-	731049	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,97	--

PARÁMETROS OBTENIDOS EN LAS 304 CALICATAS A UNA PROFUNDIDAD: 0,50 - 2,00 METROS

Pozo #	Pozo PCA							Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)	Ing. Luis Marín Nieto. gradiente mineral L.L/I.P	Mineral predominante	
Pº149	POZO PCA Pº1	9684252	N	-	17	-	731077	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,62	Montmorollinita
Pº150	POZO PCA Pº2	9684276	N	-	17	-	731075	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,60	Montmorollinita
Pº151	POZO PCA Pº1	9684270	N	-	17	-	731089	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,99	--
Pº152	POZO PCA Pº2	9684294	N	-	17	-	731081	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,83	--
Pº153	POZO PCA Pº1	9684308	N	-	17	-	731144	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,60	Montmorollinita
Pº154	POZO PCA Pº2	9684320	N	-	17	-	731118	E	Suelo de particulas finas (limo alta plasticidad MH)	2,25	--
Pº155	POZO PCA Pº1	9684314	N	-	17	-	731160	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,77	--
Pº156	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731135	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,89	--
Pº157	POZO PCA Pº1	9684330	N	-	17	-	731174	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,71	--
Pº158	POZO PCA Pº2	9684340	N	-	17	-	731169	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,76	--
Pº159	POZO PCA Pº1	9684346	N	-	17	-	731211	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº160	POZO PCA Pº2	9684378	N	-	17	-	731180	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,56	Montmorollinita
Pº161	POZO PCA Pº1	9684354	N	-	17	-	731237	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,95	--
Pº162	POZO PCA Pº2	9684388	N	-	17	-	731196	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,73	--
Pº163	POZO PCA Pº1	9683868	N	-	17	-	731208	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,88	--
Pº164	POZO PCA Pº2	9683836	N	-	17	-	731198	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,61	Montmorollinita
Pº165	POZO PCA Pº1	9683876	N	-	17	-	731214	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,84	--
Pº166	POZO PCA Pº2	9683858	N	-	17	-	731217	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,66	Montmorollinita
Pº167	POZO PCA Pº1	9683920	N	-	17	-	731221	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,56	Montmorollinita
Pº168	POZO PCA Pº2	9683878	N	-	17	-	731232	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,43	Montmorollinita
Pº169	POZO PCA Pº1	9683924	N	-	17	-	731227	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,67	Montmorollinita
Pº170	POZO PCA Pº2	9683904	N	-	17	-	731243	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,86	--
Pº171	POZO PCA Pº1	9683946	N	-	17	-	731236	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad arenosa CH)	1,55	Montmorollinita
Pº172	POZO PCA Pº2	9683920	N	-	17	-	731250	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,98	--
Pº173	POZO PCA Pº1	9683964	N	-	17	-	731246	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad arenosa CH)	1,68	Montmorollinita
Pº174	POZO PCA Pº2	9683942	N	-	17	-	731256	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,47	Montmorollinita
Pº175	POZO PCA Pº1	9683994	N	-	17	-	731249	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,62	Montmorollinita
Pº176	POZO PCA Pº2	9683970	N	-	17	-	731266	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,47	Montmorollinita
Pº177	POZO PCA Pº1	9684012	N	-	17	-	731259	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad arenosa CH)	1,86	--
Pº178	POZO PCA Pº2	9683986	N	-	17	-	731276	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad arenosa CH)	1,60	Montmorollinita
Pº179	POZO PCA Pº1	9684038	N	-	17	-	731263	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,93	--
Pº180	POZO PCA Pº2	9684024	N	-	17	-	731284	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,80	--
Pº181	POZO PCA Pº1	9684058	N	-	17	-	731265	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,89	--
Pº182	POZO PCA Pº2	9684044	N	-	17	-	731294	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,86	--
Pº183	POZO PCA Pº1	9684148	N	-	17	-	731253	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº184	POZO PCA Pº2	9684144	N	-	17	-	731264	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº185	POZO PCA Pº1	9684168	N	-	17	-	731249	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,70	--

PARÁMETROS OBTENIDOS EN LAS 304 CALICATAS A UNA PROFUNDIDAD: 0,50 - 2,00 METROS

Pozo #	Pozo PCA							Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)	Ing. Luis Marín Nieto. gradiente mineral L.L/I.P	Mineral predominante	
Pº186	POZO PCA Pº2	9684154	N	-	17	-	731274	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,71	--
Pº187	POZO PCA Pº1	9684220	N	-	17	-	731224	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,56	Montmorollinita
Pº188	POZO PCA Pº2	9684240	N	-	17	-	731225	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,77	--
Pº189	POZO PCA Pº1	9684250	N	-	17	-	731210	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº190	POZO PCA Pº2	9684250	N	-	17	-	731210	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,77	--
Pº191	POZO PCA Pº1	9684244	N	-	17	-	731223	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,57	Montmorollinita
Pº192	POZO PCA Pº2	9684240	N	-	17	-	731225	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,77	--
Pº193	POZO PCA Pº1	9684244	N	-	17	-	731223	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,57	Montmorollinita
Pº194	POZO PCA Pº2	9684228	N	-	17	-	731236	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,69	--
Pº195	POZO PCA Pº1	9684260	N	-	17	-	731244	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,49	Montmorollinita
Pº196	POZO PCA Pº2	9684228	N	-	17	-	731236	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,69	--
Pº197	POZO PCA Pº1	9684260	N	-	17	-	731244	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,49	Montmorollinita
Pº198	POZO PCA Pº2	9684252	N	-	17	-	731257	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,66	Montmorollinita
Pº199	POZO PCA Pº1	9684264	N	-	17	-	731262	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad arenosa CH)	1,64	Montmorollinita
Pº200	POZO PCA Pº2	9684252	N	-	17	-	731257	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,66	Montmorollinita
Pº201	POZO PCA Pº1	9684242	N	-	17	-	731270	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,61	Montmorollinita
Pº202	POZO PCA Pº2	9684226	N	-	17	-	731258	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,88	--
Pº203	POZO PCA Pº1	9684220	N	-	17	-	731270	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,60	Montmorollinita
Pº204	POZO PCA Pº2	9684226	N	-	17	-	731258	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,88	--
Pº205	POZO PCA Pº1	9684220	N	-	17	-	731270	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,60	Montmorollinita
Pº206	POZO PCA Pº2	9684200	N	-	17	-	731264	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,65	Montmorollinita
Pº207	POZO PCA Pº1	9684190	N	-	17	-	731278	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,61	Montmorollinita
Pº208	POZO PCA Pº2	9684200	N	-	17	-	731264	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,65	Montmorollinita
Pº209	POZO PCA Pº1	9684134	N	-	17	-	731277	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,61	Montmorollinita
Pº210	POZO PCA Pº2	9684154	N	-	17	-	731274	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,71	--
Pº211	POZO PCA Pº1	9684108	N	-	17	-	731291	E	Suelo de particulas finas (limo alta plasticidad MH)	2,31	--
Pº212	POZO PCA Pº2	9684108	N	-	17	-	731307	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,94	--
Pº213	POZO PCA Pº1	9684108	N	-	17	-	731291	E	Suelo de particulas finas (limo alta plasticidad MH)	2,31	--
Pº214	POZO PCA Pº2	9684090	N	-	17	-	731312	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,92	--
Pº215	POZO PCA Pº1	9684138	N	-	17	-	731292	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,02	--
Pº216	POZO PCA Pº2	9684130	N	-	17	-	731310	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,91	--
Pº217	POZO PCA Pº1	9684126	N	-	17	-	731301	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,93	--
Pº218	POZO PCA Pº2	9684120	N	-	17	-	731310	E	Suelo de particulas finas (limo alta plasticidad MH)	2,29	--
Pº219	POZO PCA Pº1	9684162	N	-	17	-	731294	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,77	--
Pº220	POZO PCA Pº2	9684154	N	-	17	-	731296	E	Suelo de particulas finas (limo alta plasticidad MH)	2,52	--
Pº221	POZO PCA Pº1	9684152	N	-	17	-	731297	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,96	--
Pº222	POZO PCA Pº2	9684136	N	-	17	-	731301	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,90	--

PARÁMETROS OBTENIDOS EN LAS 304 CALICATAS A UNA PROFUNDIDAD: 0,50 - 2,00 METROS

Pozo #	Pozo PCA							Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)	Ing. Luis Marín Nieto. gradiente mineral L.L/I.P	Mineral predominante	
Pº223	POZO PCA Pº1	9684164	N	-	17	-	731292	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,58	Montmorollinita
Pº224	POZO PCA Pº2	9684188	N	-	17	-	731302	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,64	Montmorollinita
Pº225	POZO PCA Pº1	9684202	N	-	17	-	731285	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,45	Montmorollinita
Pº226	POZO PCA Pº2	9684204	N	-	17	-	731305	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,39	Montmorollinita
Pº227	POZO PCA Pº1	9684212	N	-	17	-	731277	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,91	--
Pº228	POZO PCA Pº2	9684236	N	-	17	-	731302	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,48	Montmorollinita
Pº229	POZO PCA Pº1	9684272	N	-	17	-	731293	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,57	Montmorollinita
Pº230	POZO PCA Pº2	9684246	N	-	17	-	731285	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,58	Montmorollinita
Pº231	POZO PCA Pº1	9684286	N	-	17	-	731318	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,53	Montmorollinita
Pº232	POZO PCA Pº2	9684258	N	-	17	-	731318	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,78	--
Pº233	POZO PCA Pº1	9684284	N	-	17	-	731337	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,78	--
Pº234	POZO PCA Pº2	9684272	N	-	17	-	731334	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,86	--
Pº235	POZO PCA Pº1	9684290	N	-	17	-	731352	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,78	--
Pº236	POZO PCA Pº2	9684280	N	-	17	-	731372	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,09	--
Pº237	POZO PCA Pº1	9684311	N	-	17	-	731399	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,64	Montmorollinita
Pº238	POZO PCA Pº2	9684282	N	-	17	-	731384	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,00	--
Pº239	POZO PCA Pº1	9684318	N	-	17	-	731376	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº240	POZO PCA Pº2	9684340	N	-	17	-	731398	E	Suelo de partículas finas (arcilla media plasticidad arenoso CL)	2,13	--
Pº241	POZO PCA Pº1	9684318	N	-	17	-	731359	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad con arena CH)	1,59	Montmorollinita
Pº242	POZO PCA Pº2	9684328	N	-	17	-	731350	E	Suelo de partículas finas (arcilla media plasticidad arenosa CL)	2,22	--
Pº243	POZO PCA Pº1	9684308	N	-	17	-	731343	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad arenosa CH)	1,74	--
Pº244	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731334	E	Suelo de partículas finas (arcilla media plasticidad CL)	2,22	--
Pº245	POZO PCA Pº1	9684308	N	-	17	-	731323	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad arenosa CH)	1,93	--
Pº246	POZO PCA Pº2	9684344	N	-	17	-	731300	E	Suelo de partículas finas (arcilla media plasticidad CL)	2,08	--
Pº247	POZO PCA Pº1	9684300	N	-	17	-	731293	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,49	Montmorollinita
Pº248	POZO PCA Pº2	9684308	N	-	17	-	731287	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,57	Montmorollinita
Pº249	POZO PCA Pº1	9684292	N	-	17	-	731286	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,79	--
Pº250	POZO PCA Pº2	9684310	N	-	17	-	731271	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,77	--
Pº251	POZO PCA Pº1	9684290	N	-	17	-	731268	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,25	--
Pº252	POZO PCA Pº2	9684290	N	-	17	-	731252	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,80	--
Pº253	POZO PCA Pº1	9684283	N	-	17	-	731257	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,84	--
Pº254	POZO PCA Pº2	9684298	N	-	17	-	731239	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,95	--
Pº255	POZO PCA Pº1	9684284	N	-	17	-	731124	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº256	POZO PCA Pº2	9684290	N	-	17	-	731237	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,49	Montmorollinita
Pº257	POZO PCA Pº1	9684280	N	-	17	-	731227	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,87	--
Pº258	POZO PCA Pº2	9684288	N	-	17	-	731230	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,79	--
Pº259	POZO PCA Pº1	9684278	N	-	17	-	731231	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,71	--

PARÁMETROS OBTENIDOS EN LAS 304 CALICATAS A UNA PROFUNDIDAD: 0,50 - 2,00 METROS

Pozo #	Pozo PCA							Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)	Ing. Luis Marín Nieto. gradiente mineral L.L/I.P	Mineral predominante	
Pº260	POZO PCA Pº2	9684286	N	-	17	-	731211	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,84	--
Pº261	POZO PCA Pº1	9684270	N	-	17	-	731207	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,86	--
Pº262	POZO PCA Pº2	9684282	N	-	17	-	731191	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,80	--
Pº263	POZO PCA Pº1	9684270	N	-	17	-	731207	E	Suelo de particulas finas (limo alta plasticidad MH)	1,83	--
Pº264	POZO PCA Pº2	9684288	N	-	17	-	731199	E	Suelo de particulas finas (limo alta plasticidad MH)	1,47	Montmorollinita
Pº265	POZO PCA Pº1	9684306	N	-	17	-	731196	E	Suelo de particulas finas (limo alta plasticidad MH)	2,03	--
Pº266	POZO PCA Pº2	9684294	N	-	17	-	731222	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,94	--
Pº267	POZO PCA Pº1	9684310	N	-	17	-	731214	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,51	Montmorollinita
Pº268	POZO PCA Pº2	9684298	N	-	17	-	731230	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,60	Montmorollinita
Pº269	POZO PCA Pº1	9684316	N	-	17	-	731224	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº270	POZO PCA Pº2	9684304	N	-	17	-	731233	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,54	Montmorollinita
Pº271	POZO PCA Pº1	9684334	N	-	17	-	731248	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,63	Montmorollinita
Pº272	POZO PCA Pº2	9684308	N	-	17	-	731246	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,67	Montmorollinita
Pº273	POZO PCA Pº1	9684312	N	-	17	-	731246	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,60	Montmorollinita
Pº274	POZO PCA Pº2	9684322	N	-	17	-	731265	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,62	Montmorollinita
Pº275	POZO PCA Pº1	9684324	N	-	17	-	731265	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº276	POZO PCA Pº2	9684322	N	-	17	-	731278	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,43	Montmorollinita
Pº277	POZO PCA Pº1	9684338	N	-	17	-	731268	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,69	--
Pº278	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731281	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,60	Montmorollinita
Pº279	POZO PCA Pº1	9684344	N	-	17	-	731298	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,55	Montmorollinita
Pº280	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731310	E	Suelo de particulas finas (limo baja plasticidad arenoso ML)	2,86	--
Pº281	POZO PCA Pº1	9684356	N	-	17	-	731320	E	Suelo de particulas gruesas con finos "suelo sucio" (arena limosa SM)	3,42	--
Pº282	POZO PCA Pº2	9684342	N	-	17	-	731340	E	Suelo de particulas finas (arcilla media plasticidad arenoso CL)	2,55	--
Pº283	POZO PCA Pº1	9684356	N	-	17	-	731320	E	Suelo de particulas finas (limo baja plasticidad arenoso ML)	3,42	--
Pº284	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731310	E	Suelo de particulas finas (limo baja plasticidad arenoso ML)	2,86	--
Pº285	POZO PCA Pº1	9684360	N	-	17	-	731341	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad con arena CH)	1,70	--
Pº286	POZO PCA Pº2	9684358	N	-	17	-	731347	E	Suelo de particulas finas (arcilla media plasticidad arenosa CL)	2,00	--
Pº287	POZO PCA Pº1	9684382	N	-	17	-	731374	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,75	--
Pº288	POZO PCA Pº2	9684352	N	-	17	-	731369	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,66	Montmorollinita
Pº289	POZO PCA Pº1	9684392	N	-	17	-	731385	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,82	--
Pº290	POZO PCA Pº2	9684353	N	-	17	-	731397	E	Suelo de particulas finas (limo alta plasticidad MH)	2,03	--
Pº291	POZO PCA Pº1	9684411	N	-	17	-	731408	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,60	Montmorollinita
Pº292	POZO PCA Pº2	9684383	N	-	17	-	731400	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº293	POZO PCA Pº1	9684398	N	-	17	-	731365	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº294	POZO PCA Pº2	9684408	N	-	17	-	731345	E	Suelo de particulas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,91	--
Pº295	POZO PCA Pº1	9684420	N	-	17	-	731374	E	Suelo de particulas finas (limo baja plasticidad arenoso ML)	3,35	--
Pº296	POZO PCA Pº2	9684418	N	-	17	-	731349	E	Suelo de particulas finas (arcilla media plasticidad arenoso CL)	2,32	--

PARÁMETROS OBTENIDOS EN LAS 304 CALICATAS A UNA PROFUNDIDAD: 0,50 - 2,00 METROS											
Pozo #	Pozo PCA							Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)		Ing. Luis Marín Nieto. gradiente mineral L.L/I.P	Mineral predominante
Pº297	POZO PCA Pº1	9684432	N	-	17	-	731391	E	Suelo de partículas finas (limo baja plasticidad arenoso ML)	5,49	--
Pº298	POZO PCA Pº2	9684434	N	-	17	-	731367	E	Suelo de partículas finas (limo baja plasticidad arenoso ML)	2,95	--
Pº299	POZO PCA Pº1	9684452	N	-	17	-	731408	E	Suelo de partículas finas (limo baja plasticidad arenoso ML)	4,74	--
Pº300	POZO PCA Pº2	9684448	N	-	17	-	731382	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,58	Montmorollinita
Pº301	POZO PCA Pº1	9684466	N	-	17	-	731414	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad con arena CH)	1,97	--
Pº302	POZO PCA Pº2	9684472	N	-	17	-	731392	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,67	Montmorollinita
Pº303	POZO PCA Pº1	9684474	N	-	17	-	731421	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,48	Montmorollinita
Pº304	POZO PCA Pº2	9684490	N	-	17	-	731396	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,48	Montmorollinita



ANEXO 8

PARÁMETROS OBTENIDOS EN LAS 304 CALICATAS A UNA PROFUNDIDAD: 2,00 A 3,00 METROS

Pozo #	Pozo PCA							Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)	Ing. Luis Marín Nieto gradiente mineral L.L/I.P	Mineral predominante	
Pº1	POZO PCA Pº1	9683850	N	-	17	-	731182	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,76	--
Pº2	POZO PCA Pº2	9683824	N	-	17	-	731169	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,80	--
Pº3	POZO PCA Pº1	9683838	N	-	17	-	731158	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,86	--
Pº4	POZO PCA Pº2	9683816	N	-	17	-	731150	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,03	--
Pº5	POZO PCA Pº1	9683886	N	-	17	-	731167	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,86	--
Pº6	POZO PCA Pº2	9683872	N	-	17	-	731151	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº7	POZO PCA Pº1	9683896	N	-	17	-	731169	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,82	--
Pº8	POZO PCA Pº2	9683888	N	-	17	-	731148	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,08	--
Pº9	POZO PCA Pº1	9683910	N	-	17	-	731160	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,85	--
Pº10	POZO PCA Pº2	9683930	N	-	17	-	731143	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº11	POZO PCA Pº1	9683936	N	-	17	-	731160	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,98	--
Pº12	POZO PCA Pº2	9683940	N	-	17	-	731158	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,69	--
Pº13	POZO PCA Pº1	9683956	N	-	17	-	731153	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,13	--
Pº14	POZO PCA Pº2	9683972	N	-	17	-	731148	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,60	Montmorollinita
Pº15	POZO PCA Pº1	9683984	N	-	17	-	731161	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,64	Montmorollinita
Pº16	POZO PCA Pº2	9684016	N	-	17	-	731125	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,27	--
Pº17	POZO PCA Pº1	9683938	N	-	17	-	731215	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,99	--
Pº18	POZO PCA Pº2	9683908	N	-	17	-	731187	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,14	--
Pº19	POZO PCA Pº1	9683948	N	-	17	-	731181	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,75	--
Pº20	POZO PCA Pº2	9683974	N	-	17	-	731201	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,40	--
Pº21	POZO PCA Pº1	9683996	N	-	17	-	731176	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,04	--
Pº22	POZO PCA Pº2	9683996	N	-	17	-	731203	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,82	--
Pº23	POZO PCA Pº1	9684018	N	-	17	-	731167	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,27	--
Pº24	POZO PCA Pº2	9684000	N	-	17	-	731204	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,57	--
Pº25	POZO PCA Pº1	9684032	N	-	17	-	731235	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,26	--
Pº26	POZO PCA Pº2	9684020	N	-	17	-	731212	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,62	Montmorollinita
Pº27	POZO PCA Pº1	9684008	N	-	17	-	731235	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,09	--
Pº28	POZO PCA Pº2	9684004	N	-	17	-	731209	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,08	--
Pº29	POZO PCA Pº1	9683994	N	-	17	-	731229	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,08	--
Pº30	POZO PCA Pº2	9683982	N	-	17	-	731201	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,25	--
Pº31	POZO PCA Pº1	9683974	N	-	17	-	731218	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,56	--
Pº32	POZO PCA Pº2	9683952	N	-	17	-	731204	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,17	--
Pº33	POZO PCA Pº1	9684058	N	-	17	-	731118	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,46	Montmorollinita
Pº34	POZO PCA Pº2	9684036	N	-	17	-	731117	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,60	Montmorollinita
Pº35	POZO PCA Pº1	9684072	N	-	17	-	731101	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,99	--
Pº36	POZO PCA Pº2	9684066	N	-	17	-	731106	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,50	Montmorollinita
Pº37	POZO PCA Pº1	9684084	N	-	17	-	731081	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,59	Montmorollinita

PARÁMETROS OBTENIDOS EN LAS 304 CALICATAS A UNA PROFUNDIDAD: 2,00 A 3,00 METROS

Pozo #	Pozo PCA							Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)	Ing. Luis Marín Nieto gradiente mineral L.L/I.P	Mineral predominante	
Pº38	POZO PCA Pº2	9684060	N	-	17	-	731083	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,82	--
Pº39	POZO PCA Pº1	9684100	N	-	17	-	731064	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº40	POZO PCA Pº2	9684070	N	-	17	-	731061	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,62	Montmorollinita
Pº41	POZO PCA Pº1	9684106	N	-	17	-	731036	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,93	--
Pº42	POZO PCA Pº2	9684082	N	-	17	-	731042	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,56	Montmorollinita
Pº43	POZO PCA Pº1	9684170	N	-	17	-	731009	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,91	--
Pº44	POZO PCA Pº2	9684192	N	-	17	-	730979	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,00	--
Pº45	POZO PCA Pº1	9684058	N	-	17	-	731151	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,75	--
Pº46	POZO PCA Pº2	9684086	N	-	17	-	731147	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,45	Montmorollinita
Pº47	POZO PCA Pº1	9684076	N	-	17	-	731136	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,59	Montmorollinita
Pº48	POZO PCA Pº2	9684114	N	-	17	-	731149	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,56	Montmorollinita
Pº49	POZO PCA Pº1	9684076	N	-	17	-	731103	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,52	Montmorollinita
Pº50	POZO PCA Pº2	9684104	N	-	17	-	731112	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,48	Montmorollinita
Pº51	POZO PCA Pº1	9684140	N	-	17	-	731088	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,86	--
Pº52	POZO PCA Pº2	9684108	N	-	17	-	731092	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,53	Montmorollinita
Pº53	POZO PCA Pº1	9684176	N	-	17	-	731121	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,96	--
Pº54	POZO PCA Pº2	9684142	N	-	17	-	731117	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,87	--
Pº55	POZO PCA Pº1	9684156	N	-	17	-	731140	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,20	--
Pº56	POZO PCA Pº2	9684128	N	-	17	-	731137	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,77	--
Pº57	POZO PCA Pº1	9684134	N	-	17	-	731159	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº58	POZO PCA Pº2	9684108	N	-	17	-	731150	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,70	--
Pº59	POZO PCA Pº1	9684082	N	-	17	-	731185	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº60	POZO PCA Pº2	9684060	N	-	17	-	731168	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº61	POZO PCA Pº1	9684082	N	-	17	-	731244	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,37	--
Pº62	POZO PCA Pº2	9684036	N	-	17	-	731219	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,52	--
Pº63	POZO PCA Pº1	9684114	N	-	17	-	731239	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,15	--
Pº64	POZO PCA Pº2	9684086	N	-	17	-	731226	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,28	--
Pº65	POZO PCA Pº1	9684110	N	-	17	-	731206	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,59	Montmorollinita
Pº66	POZO PCA Pº2	9684122	N	-	17	-	731206	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,79	--
Pº67	POZO PCA Pº1	9684116	N	-	17	-	731190	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,92	--
Pº68	POZO PCA Pº2	9684146	N	-	17	-	731203	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,83	--
Pº69	POZO PCA Pº1	9684142	N	-	17	-	731186	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,74	--
Pº70	POZO PCA Pº2	9684184	N	-	17	-	731187	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,48	Montmorollinita
Pº71	POZO PCA Pº1	9684166	N	-	17	-	731171	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,63	Montmorollinita
Pº72	POZO PCA Pº2	9684194	N	-	17	-	731175	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,57	Montmorollinita
Pº73	POZO PCA Pº1	9684184	N	-	17	-	731147	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,62	Montmorollinita
Pº74	POZO PCA Pº2	9684214	N	-	17	-	731163	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,45	Montmorollinita

PARÁMETROS OBTENIDOS EN LAS 304 CALICATAS A UNA PROFUNDIDAD: 2,00 A 3,00 METROS

Pozo #	Pozo PCA							Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)	Ing. Luis Marín Nieto gradiente mineral L.L/I.P	Mineral predominante	
Pº75	POZO PCA Pº1	9684210	N	-	17	-	731182	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,59	Montmorollinita
Pº76	POZO PCA Pº2	9684228	N	-	17	-	731192	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,68	Montmorollinita
Pº77	POZO PCA Pº1	9684198	N	-	17	-	731206	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,18	--
Pº78	POZO PCA Pº2	9684190	N	-	17	-	731194	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,66	Montmorollinita
Pº79	POZO PCA Pº1	9684178	N	-	17	-	731215	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,75	--
Pº80	POZO PCA Pº2	9684158	N	-	17	-	731212	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,55	Montmorollinita
Pº81	POZO PCA Pº1	9684154	N	-	17	-	731232	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,94	--
Pº82	POZO PCA Pº2	9684144	N	-	17	-	731221	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,40	Montmorollinita
Pº83	POZO PCA Pº1	9684136	N	-	17	-	731231	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,13	--
Pº84	POZO PCA Pº2	9684118	N	-	17	-	731223	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº85	POZO PCA Pº1	9684138	N	-	17	-	731058	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,42	Montmorollinita
Pº86	POZO PCA Pº2	9684138	N	-	17	-	731052	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,01	--
Pº87	POZO PCA Pº1	9684154	N	-	17	-	731020	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,79	--
Pº88	POZO PCA Pº2	9684144	N	-	17	-	731045	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,80	--
Pº89	POZO PCA Pº1	9684160	N	-	17	-	731025	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,69	--
Pº90	POZO PCA Pº2	9684160	N	-	17	-	731047	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,20	--
Pº91	POZO PCA Pº1	9684172	N	-	17	-	731040	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,82	--
Pº92	POZO PCA Pº2	9684174	N	-	17	-	731055	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,75	--
Pº93	POZO PCA Pº1	9684184	N	-	17	-	731046	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,69	Montmorollinita
Pº94	POZO PCA Pº2	9684180	N	-	17	-	731055	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,80	--
Pº95	POZO PCA Pº1	9684190	N	-	17	-	731055	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,74	--
Pº96	POZO PCA Pº2	9684186	N	-	17	-	731069	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº97	POZO PCA Pº1	9684205	N	-	17	-	731061	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,85	--
Pº98	POZO PCA Pº2	9684196	N	-	17	-	731077	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,83	--
Pº99	POZO PCA Pº1	9684208	N	-	17	-	731068	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº100	POZO PCA Pº2	9684204	N	-	17	-	731096	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,08	--
Pº101	POZO PCA Pº1	9684210	N	-	17	-	731085	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,10	--
Pº102	POZO PCA Pº2	9684214	N	-	17	-	731089	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,87	--
Pº103	POZO PCA Pº1	9684242	N	-	17	-	731093	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,91	--
Pº104	POZO PCA Pº2	9684238	N	-	17	-	731112	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,87	--
Pº105	POZO PCA Pº1	9684252	N	-	17	-	731108	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,26	--
Pº106	POZO PCA Pº2	9684246	N	-	17	-	731122	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,90	--
Pº107	POZO PCA Pº1	9684254	N	-	17	-	731122	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,03	--
Pº108	POZO PCA Pº2	9684254	N	-	17	-	731130	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,99	--
Pº109	POZO PCA Pº1	9684282	N	-	17	-	731138	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,96	--
Pº110	POZO PCA Pº2	9684262	N	-	17	-	731154	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº111	POZO PCA Pº1	9684292	N	-	17	-	731148	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,96	--

PARÁMETROS OBTENIDOS EN LAS 304 CALICATAS A UNA PROFUNDIDAD: 2,00 A 3,00 METROS

Pozo #	Pozo PCA							Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)	Ing. Luis Marín Nieto gradiente mineral L.L/I.P	Mineral predominante	
Pº112	POZO PCA Pº2	9684282	N	-	17	-	731157	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,88	--
Pº113	POZO PCA Pº1	9684262	N	-	17	-	731185	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,71	--
Pº114	POZO PCA Pº2	9684266	N	-	17	-	731166	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,15	--
Pº115	POZO PCA Pº1	9684254	N	-	17	-	731170	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,56	Montmorollinita
Pº116	POZO PCA Pº2	9684258	N	-	17	-	731157	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,06	--
Pº117	POZO PCA Pº1	9684240	N	-	17	-	731163	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,70	--
Pº118	POZO PCA Pº2	9684252	N	-	17	-	731143	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,81	--
Pº119	POZO PCA Pº1	9684240	N	-	17	-	731155	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,57	Montmorollinita
Pº120	POZO PCA Pº2	9684240	N	-	17	-	731150	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,05	--
Pº121	POZO PCA Pº1	9684228	N	-	17	-	731145	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,70	--
Pº122	POZO PCA Pº2	9684230	N	-	17	-	731141	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,92	--
Pº123	POZO PCA Pº1	9684216	N	-	17	-	731140	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,76	--
Pº124	POZO PCA Pº2	9684224	N	-	17	-	731117	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,70	--
Pº125	POZO PCA Pº1	9684212	N	-	17	-	731125	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,83	--
Pº126	POZO PCA Pº2	9684220	N	-	17	-	731113	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,83	--
Pº127	POZO PCA Pº1	9684198	N	-	17	-	731116	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,09	--
Pº128	POZO PCA Pº2	9684204	N	-	17	-	731096	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,68	Montmorollinita
Pº129	POZO PCA Pº1	9684188	N	-	17	-	731109	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,80	--
Pº130	POZO PCA Pº2	9684198	N	-	17	-	731089	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,73	--
Pº131	POZO PCA Pº1	9684180	N	-	17	-	731100	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,92	--
Pº132	POZO PCA Pº2	9684186	N	-	17	-	731079	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,75	--
Pº133	POZO PCA Pº1	9684174	N	-	17	-	731087	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,61	Montmorollinita
Pº134	POZO PCA Pº2	9684176	N	-	17	-	731071	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,49	Montmorollinita
Pº135	POZO PCA Pº1	9684166	N	-	17	-	731084	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,76	--
Pº136	POZO PCA Pº2	9684162	N	-	17	-	731067	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,74	--
Pº137	POZO PCA Pº1	9684154	N	-	17	-	731071	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,69	--
Pº138	POZO PCA Pº2	9684158	N	-	17	-	731058	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,82	--
Pº139	POZO PCA Pº1	9684148	N	-	17	-	731063	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,94	--
Pº140	POZO PCA Pº2	9684148	N	-	17	-	731050	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,98	--
Pº141	POZO PCA Pº1	9684176	N	-	17	-	731014	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,71	--
Pº142	POZO PCA Pº2	9684208	N	-	17	-	731011	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,55	Montmorollinita
Pº143	POZO PCA Pº1	9684196	N	-	17	-	731029	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº144	POZO PCA Pº2	9684226	N	-	17	-	731021	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº145	POZO PCA Pº1	9684212	N	-	17	-	731038	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,89	--
Pº146	POZO PCA Pº2	9684242	N	-	17	-	731037	E	Suelo de partículas finas (Limo Alta Plasticidad MH)	2,00	--
Pº147	POZO PCA Pº1	9684234	N	-	17	-	731057	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,71	--
Pº148	POZO PCA Pº2	9684260	N	-	17	-	731049	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,92	--

PARÁMETROS OBTENIDOS EN LAS 304 CALICATAS A UNA PROFUNDIDAD: 2,00 A 3,00 METROS

Pozo #	Pozo PCA							Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)	Ing. Luis Marín Nieto gradiente mineral L.L/I.P	Mineral predominante	
Pº149	POZO PCA Pº1	9684252	N	-	17	-	731077	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,72	--
Pº150	POZO PCA Pº2	9684276	N	-	17	-	731075	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,56	Montmorollinita
Pº151	POZO PCA Pº1	9684270	N	-	17	-	731089	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,93	--
Pº152	POZO PCA Pº2	9684294	N	-	17	-	731081	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,94	--
Pº153	POZO PCA Pº1	9684308	N	-	17	-	731144	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,56	Montmorollinita
Pº154	POZO PCA Pº2	9684320	N	-	17	-	731118	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,82	--
Pº155	POZO PCA Pº1	9684314	N	-	17	-	731160	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,03	--
Pº156	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731135	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	1,99	--
Pº157	POZO PCA Pº1	9684330	N	-	17	-	731174	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,00	--
Pº158	POZO PCA Pº2	9684340	N	-	17	-	731169	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,69	--
Pº159	POZO PCA Pº1	9684346	N	-	17	-	731211	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,78	--
Pº160	POZO PCA Pº2	9684378	N	-	17	-	731180	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,52	Montmorollinita
Pº161	POZO PCA Pº1	9684354	N	-	17	-	731237	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,29	--
Pº162	POZO PCA Pº2	9684388	N	-	17	-	731196	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,29	--
Pº163	POZO PCA Pº1	9683868	N	-	17	-	731208	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,82	--
Pº164	POZO PCA Pº2	9683836	N	-	17	-	731198	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,73	--
Pº165	POZO PCA Pº1	9683876	N	-	17	-	731214	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,52	Montmorollinita
Pº166	POZO PCA Pº2	9683858	N	-	17	-	731217	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,96	--
Pº167	POZO PCA Pº1	9683920	N	-	17	-	731221	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,76	--
Pº168	POZO PCA Pº2	9683878	N	-	17	-	731232	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,39	Montmorollinita
Pº169	POZO PCA Pº1	9683924	N	-	17	-	731227	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,78	--
Pº170	POZO PCA Pº2	9683904	N	-	17	-	731243	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,92	--
Pº171	POZO PCA Pº1	9683946	N	-	17	-	731236	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,48	--
Pº172	POZO PCA Pº2	9683920	N	-	17	-	731250	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,71	--
Pº173	POZO PCA Pº1	9683964	N	-	17	-	731246	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,13	--
Pº174	POZO PCA Pº2	9683942	N	-	17	-	731256	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,42	Montmorollinita
Pº175	POZO PCA Pº1	9683994	N	-	17	-	731249	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,86	--
Pº176	POZO PCA Pº2	9683970	N	-	17	-	731266	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,43	Montmorollinita
Pº177	POZO PCA Pº1	9684012	N	-	17	-	731259	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,13	--
Pº178	POZO PCA Pº2	9683986	N	-	17	-	731276	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad arenosa CH)	1,49	Montmorollinita
Pº179	POZO PCA Pº1	9684038	N	-	17	-	731263	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,09	--
Pº180	POZO PCA Pº2	9684024	N	-	17	-	731284	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,58	Montmorollinita
Pº181	POZO PCA Pº1	9684058	N	-	17	-	731265	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,33	--
Pº182	POZO PCA Pº2	9684044	N	-	17	-	731294	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,12	--
Pº183	POZO PCA Pº1	9684148	N	-	17	-	731253	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,64	--
Pº184	POZO PCA Pº2	9684144	N	-	17	-	731264	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,66	Montmorollinita
Pº185	POZO PCA Pº1	9684168	N	-	17	-	731249	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,69	Montmorollinita

PARÁMETROS OBTENIDOS EN LAS 304 CALICATAS A UNA PROFUNDIDAD: 2,00 A 3,00 METROS

Pozo #	Pozo PCA							Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)	Ing. Luis Marín Nieto gradiente mineral L.L/I.P	Mineral predominante	
Pº186	POZO PCA Pº2	9684154	N	-	17	-	731274	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,98	--
Pº187	POZO PCA Pº1	9684220	N	-	17	-	731224	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº188	POZO PCA Pº2	9684240	N	-	17	-	731225	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,59	Montmorollinita
Pº189	POZO PCA Pº1	9684250	N	-	17	-	731210	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,86	--
Pº190	POZO PCA Pº2	9684250	N	-	17	-	731210	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,59	Montmorollinita
Pº191	POZO PCA Pº1	9684244	N	-	17	-	731223	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,66	Montmorollinita
Pº192	POZO PCA Pº2	9684240	N	-	17	-	731225	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,59	Montmorollinita
Pº193	POZO PCA Pº1	9684244	N	-	17	-	731223	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,66	Montmorollinita
Pº194	POZO PCA Pº2	9684228	N	-	17	-	731236	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,83	--
Pº195	POZO PCA Pº1	9684260	N	-	17	-	731244	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,43	Montmorollinita
Pº196	POZO PCA Pº2	9684228	N	-	17	-	731236	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,83	--
Pº197	POZO PCA Pº1	9684260	N	-	17	-	731244	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,43	Montmorollinita
Pº198	POZO PCA Pº2	9684252	N	-	17	-	731257	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,57	Montmorollinita
Pº199	POZO PCA Pº1	9684264	N	-	17	-	731262	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,64	Montmorollinita
Pº200	POZO PCA Pº2	9684252	N	-	17	-	731257	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,57	Montmorollinita
Pº201	POZO PCA Pº1	9684242	N	-	17	-	731270	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº202	POZO PCA Pº2	9684226	N	-	17	-	731258	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,78	--
Pº203	POZO PCA Pº1	9684220	N	-	17	-	731270	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,05	--
Pº204	POZO PCA Pº2	9684226	N	-	17	-	731258	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,78	--
Pº205	POZO PCA Pº1	9684220	N	-	17	-	731270	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,05	--
Pº206	POZO PCA Pº2	9684200	N	-	17	-	731264	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,79	--
Pº207	POZO PCA Pº1	9684190	N	-	17	-	731278	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,67	Montmorollinita
Pº208	POZO PCA Pº2	9684200	N	-	17	-	731264	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,79	--
Pº209	POZO PCA Pº1	9684134	N	-	17	-	731277	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,75	--
Pº210	POZO PCA Pº2	9684154	N	-	17	-	731274	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,98	--
Pº211	POZO PCA Pº1	9684108	N	-	17	-	731291	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,28	--
Pº212	POZO PCA Pº2	9684108	N	-	17	-	731307	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,54	--
Pº213	POZO PCA Pº1	9684108	N	-	17	-	731291	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,28	--
Pº214	POZO PCA Pº2	9684090	N	-	17	-	731312	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,21	--
Pº215	POZO PCA Pº1	9684138	N	-	17	-	731292	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,35	--
Pº216	POZO PCA Pº2	9684130	N	-	17	-	731310	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,04	--
Pº217	POZO PCA Pº1	9684126	N	-	17	-	731301	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,83	--
Pº218	POZO PCA Pº2	9684120	N	-	17	-	731310	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,44	--
Pº219	POZO PCA Pº1	9684162	N	-	17	-	731294	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,85	--
Pº220	POZO PCA Pº2	9684154	N	-	17	-	731296	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,50	--
Pº221	POZO PCA Pº1	9684152	N	-	17	-	731297	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,25	--
Pº222	POZO PCA Pº2	9684136	N	-	17	-	731301	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,51	--

PARÁMETROS OBTENIDOS EN LAS 304 CALICATAS A UNA PROFUNDIDAD: 2,00 A 3,00 METROS

Pozo #	Pozo PCA							Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)	Ing. Luis Marín Nieto gradiente mineral L.L/I.P	Mineral predominante	
Pº223	POZO PCA Pº1	9684164	N	-	17	-	731292	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,61	Montmorollinita
Pº224	POZO PCA Pº2	9684188	N	-	17	-	731302	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,64	Montmorollinita
Pº225	POZO PCA Pº1	9684202	N	-	17	-	731285	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,48	Montmorollinita
Pº226	POZO PCA Pº2	9684204	N	-	17	-	731305	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,62	Montmorollinita
Pº227	POZO PCA Pº1	9684212	N	-	17	-	731277	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,86	--
Pº228	POZO PCA Pº2	9684236	N	-	17	-	731302	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,43	Montmorollinita
Pº229	POZO PCA Pº1	9684272	N	-	17	-	731293	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº230	POZO PCA Pº2	9684246	N	-	17	-	731285	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,58	Montmorollinita
Pº231	POZO PCA Pº1	9684286	N	-	17	-	731318	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,37	Montmorollinita
Pº232	POZO PCA Pº2	9684258	N	-	17	-	731318	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,93	--
Pº233	POZO PCA Pº1	9684284	N	-	17	-	731337	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,79	--
Pº234	POZO PCA Pº2	9684272	N	-	17	-	731334	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,94	--
Pº235	POZO PCA Pº1	9684290	N	-	17	-	731352	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,47	Montmorollinita
Pº236	POZO PCA Pº2	9684280	N	-	17	-	731372	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,29	--
Pº237	POZO PCA Pº1	9684311	N	-	17	-	731399	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,59	Montmorollinita
Pº238	POZO PCA Pº2	9684282	N	-	17	-	731384	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,30	--
Pº239	POZO PCA Pº1	9684318	N	-	17	-	731376	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,68	Montmorollinita
Pº240	POZO PCA Pº2	9684340	N	-	17	-	731398	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad arenosa CH)	2,02	--
Pº241	POZO PCA Pº1	9684318	N	-	17	-	731359	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,56	Montmorollinita
Pº242	POZO PCA Pº2	9684328	N	-	17	-	731350	E	Suelo de partículas finas (arcilla media plasticidad arenosa CL)	2,52	--
Pº243	POZO PCA Pº1	9684308	N	-	17	-	731343	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad arenosa CH)	1,80	--
Pº244	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731334	E	Suelo de partículas finas (limo baja plasticidad arenoso ML)	2,87	--
Pº245	POZO PCA Pº1	9684308	N	-	17	-	731323	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,83	--
Pº246	POZO PCA Pº2	9684344	N	-	17	-	731300	E	Suelo de partículas finas (arcilla media plasticidad CL)	0,00	Montmorollinita
Pº247	POZO PCA Pº1	9684300	N	-	17	-	731293	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,47	Montmorollinita
Pº248	POZO PCA Pº2	9684308	N	-	17	-	731287	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,83	--
Pº249	POZO PCA Pº1	9684292	N	-	17	-	731286	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,63	Montmorollinita
Pº250	POZO PCA Pº2	9684310	N	-	17	-	731271	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,49	Montmorollinita
Pº251	POZO PCA Pº1	9684290	N	-	17	-	731268	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	2,06	--
Pº252	POZO PCA Pº2	9684290	N	-	17	-	731252	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,97	--
Pº253	POZO PCA Pº1	9684283	N	-	17	-	731257	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,54	Montmorollinita
Pº254	POZO PCA Pº2	9684298	N	-	17	-	731239	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,82	--
Pº255	POZO PCA Pº1	9684284	N	-	17	-	731124	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,69	--
Pº256	POZO PCA Pº2	9684290	N	-	17	-	731237	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,58	Montmorollinita
Pº257	POZO PCA Pº1	9684280	N	-	17	-	731227	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,55	Montmorollinita
Pº258	POZO PCA Pº2	9684288	N	-	17	-	731230	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,57	Montmorollinita
Pº259	POZO PCA Pº1	9684278	N	-	17	-	731231	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,84	--

PARÁMETROS OBTENIDOS EN LAS 304 CALICATAS A UNA PROFUNDIDAD: 2,00 A 3,00 METROS

Pozo #	Pozo PCA							Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)	Ing. Luis Marín Nieto gradiente mineral L.L/I.P	Mineral predominante	
Pº260	POZO PCA Pº2	9684286	N	-	17	-	731211	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,91	--
Pº261	POZO PCA Pº1	9684270	N	-	17	-	731207	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,80	--
Pº262	POZO PCA Pº2	9684282	N	-	17	-	731191	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,24	--
Pº263	POZO PCA Pº1	9684270	N	-	17	-	731207	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,10	--
Pº264	POZO PCA Pº2	9684288	N	-	17	-	731199	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,07	--
Pº265	POZO PCA Pº1	9684306	N	-	17	-	731196	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,74	--
Pº266	POZO PCA Pº2	9684294	N	-	17	-	731222	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,98	--
Pº267	POZO PCA Pº1	9684310	N	-	17	-	731214	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,64	Montmorollinita
Pº268	POZO PCA Pº2	9684298	N	-	17	-	731230	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,52	Montmorollinita
Pº269	POZO PCA Pº1	9684316	N	-	17	-	731224	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,47	Montmorollinita
Pº270	POZO PCA Pº2	9684304	N	-	17	-	731233	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,89	--
Pº271	POZO PCA Pº1	9684334	N	-	17	-	731248	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,79	--
Pº272	POZO PCA Pº2	9684308	N	-	17	-	731246	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,75	--
Pº273	POZO PCA Pº1	9684312	N	-	17	-	731246	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,87	--
Pº274	POZO PCA Pº2	9684322	N	-	17	-	731265	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,61	Montmorollinita
Pº275	POZO PCA Pº1	9684324	N	-	17	-	731265	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,69	Montmorollinita
Pº276	POZO PCA Pº2	9684322	N	-	17	-	731278	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,72	--
Pº277	POZO PCA Pº1	9684338	N	-	17	-	731268	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,76	--
Pº278	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731281	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,89	--
Pº279	POZO PCA Pº1	9684344	N	-	17	-	731298	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,55	Montmorollinita
Pº280	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731310	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad MH)	2,07	--
Pº281	POZO PCA Pº1	9684356	N	-	17	-	731320	E	Suelo de partículas gruesas con finos "suelo sucio" (arena limosa SM)	2,85	--
Pº282	POZO PCA Pº2	9684342	N	-	17	-	731340	E	Suelo de partículas finas (arcilla media plasticidad arenoso CL)	2,04	--
Pº283	POZO PCA Pº1	9684356	N	-	17	-	731320	E	Suelo de partículas gruesas con finos "suelo sucio" (arena limosa SM)	2,85	--
Pº284	POZO PCA Pº2	9684330	N	-	17	-	731310	E	Suelo de partículas finas (limo alta plasticidad arenoso MH)	2,07	--
Pº285	POZO PCA Pº1	9684360	N	-	17	-	731341	E	Suelo de partículas finas (arcilla media plasticidad arenosa CL)	2,44	--
Pº286	POZO PCA Pº2	9684358	N	-	17	-	731347	E	Suelo de partículas finas (arcilla media plasticidad con arenosa CL)	1,92	--
Pº287	POZO PCA Pº1	9684382	N	-	17	-	731374	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad arenosa CH)	1,66	Montmorollinita
Pº288	POZO PCA Pº2	9684352	N	-	17	-	731369	E	Suelo de partículas finas (arcilla media plasticidad arenoso CL)	2,04	--
Pº289	POZO PCA Pº1	9684392	N	-	17	-	731385	E	Suelo de partículas finas (limo baja plasticidad arenoso ML)	3,27	--
Pº290	POZO PCA Pº2	9684353	N	-	17	-	731397	E	Suelo de partículas finas (limo baja plasticidad arenosa ML)	3,01	--
Pº291	POZO PCA Pº1	9684411	N	-	17	-	731408	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº292	POZO PCA Pº2	9684383	N	-	17	-	731400	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº293	POZO PCA Pº1	9684398	N	-	17	-	731365	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,81	--
Pº294	POZO PCA Pº2	9684408	N	-	17	-	731345	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,51	Montmorollinita
Pº295	POZO PCA Pº1	9684420	N	-	17	-	731374	E	Suelo de partículas finas (limo baja plasticidad arenoso ML)	2,80	--
Pº296	POZO PCA Pº2	9684418	N	-	17	-	731349	E	Suelo de partículas finas (arcilla media plasticidad arenoso CL)	2,29	--

PARÁMETROS OBTENIDOS EN LAS 304 CALICATAS A UNA PROFUNDIDAD: 2,00 A 3,00 METROS

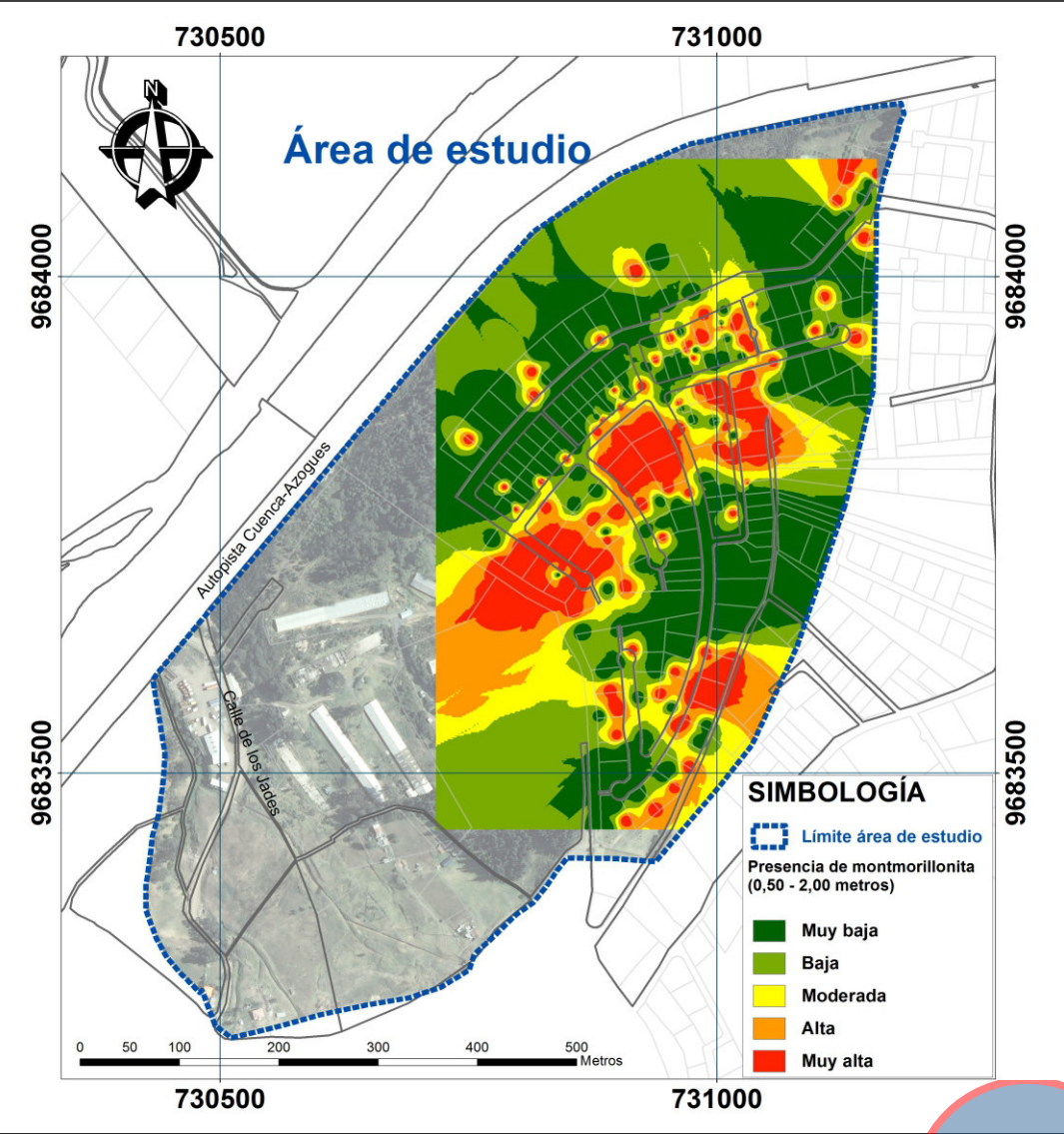
Pozo #	Pozo PCA							Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)	Ing. Luis Marín Nieto gradiente mineral L.L/I.P	Mineral predominante	
Pº297	POZO PCA Pº1	9684432	N	-	17	-	731391	E	Suelo de partículas finas (limo baja plasticidad arenoso ML)	0,00	Montmorollinita
Pº298	POZO PCA Pº2	9684434	N	-	17	-	731367	E	Suelo de partículas finas (limo baja plasticidad arenoso ML)	3,07	--
Pº299	POZO PCA Pº1	9684452	N	-	17	-	731408	E	Suelo de partículas finas (limo baja plasticidad arenosa MH)	2,66	--
Pº300	POZO PCA Pº2	9684448	N	-	17	-	731382	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,59	Montmorollinita
Pº301	POZO PCA Pº1	9684466	N	-	17	-	731414	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,94	--
Pº302	POZO PCA Pº2	9684472	N	-	17	-	731392	E	Suelo de partículas finas (limo baja Plasticidad arenoso ML)	2,68	--
Pº303	POZO PCA Pº1	9684474	N	-	17	-	731421	E	Suelo de partículas finas (limo baja plasticidad arenoso ML)	3,28	--
Pº304	POZO PCA Pº2	9684490	N	-	17	-	731396	E	Suelo de partículas finas (arcilla alta plasticidad CH)	1,82	--



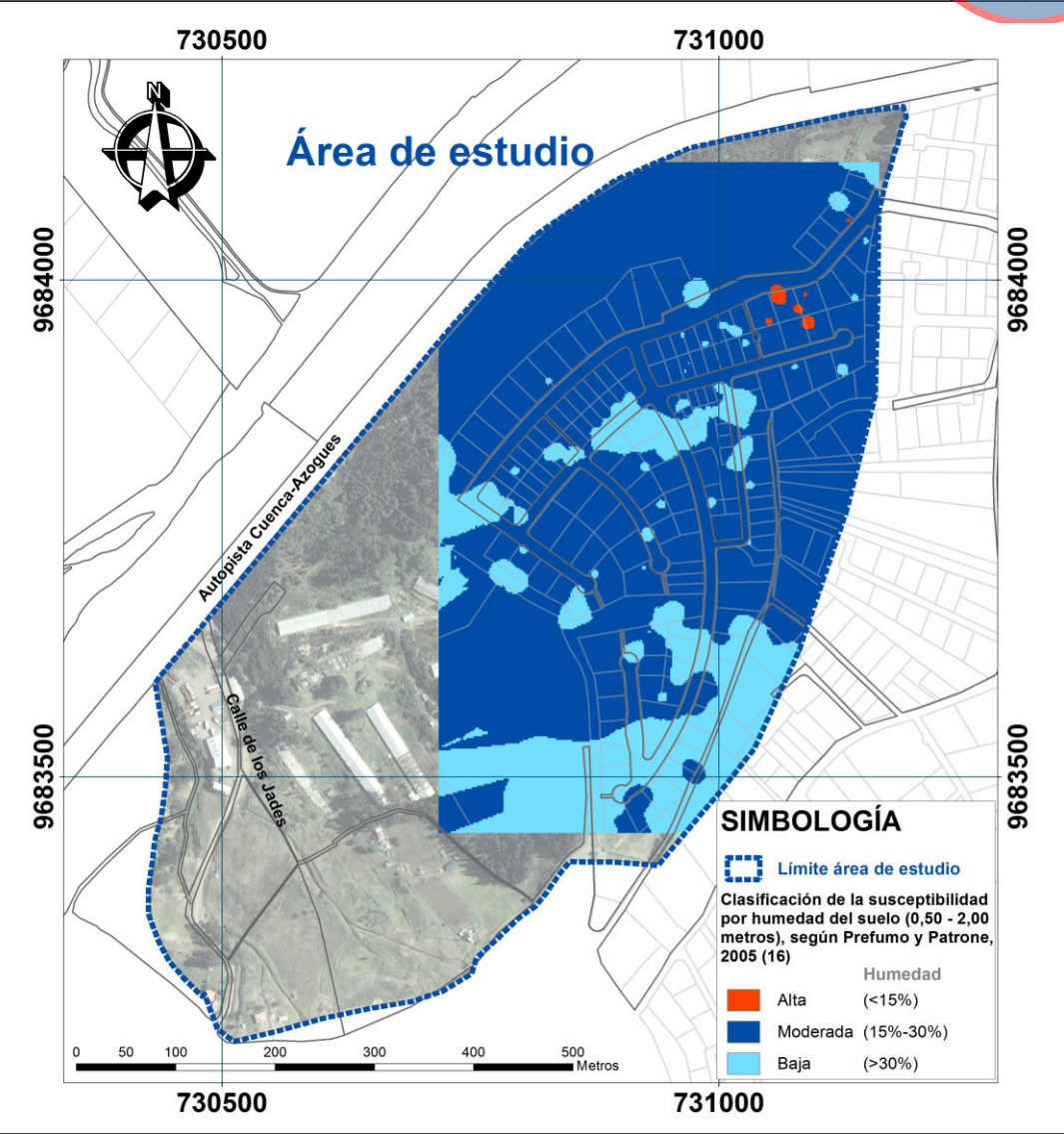
ANEXO 9

MAPA DEL POTENCIAL EXPANSIVO DEL SUELO Y CARTOGRAFIA DE AGRIETAMIENTOS

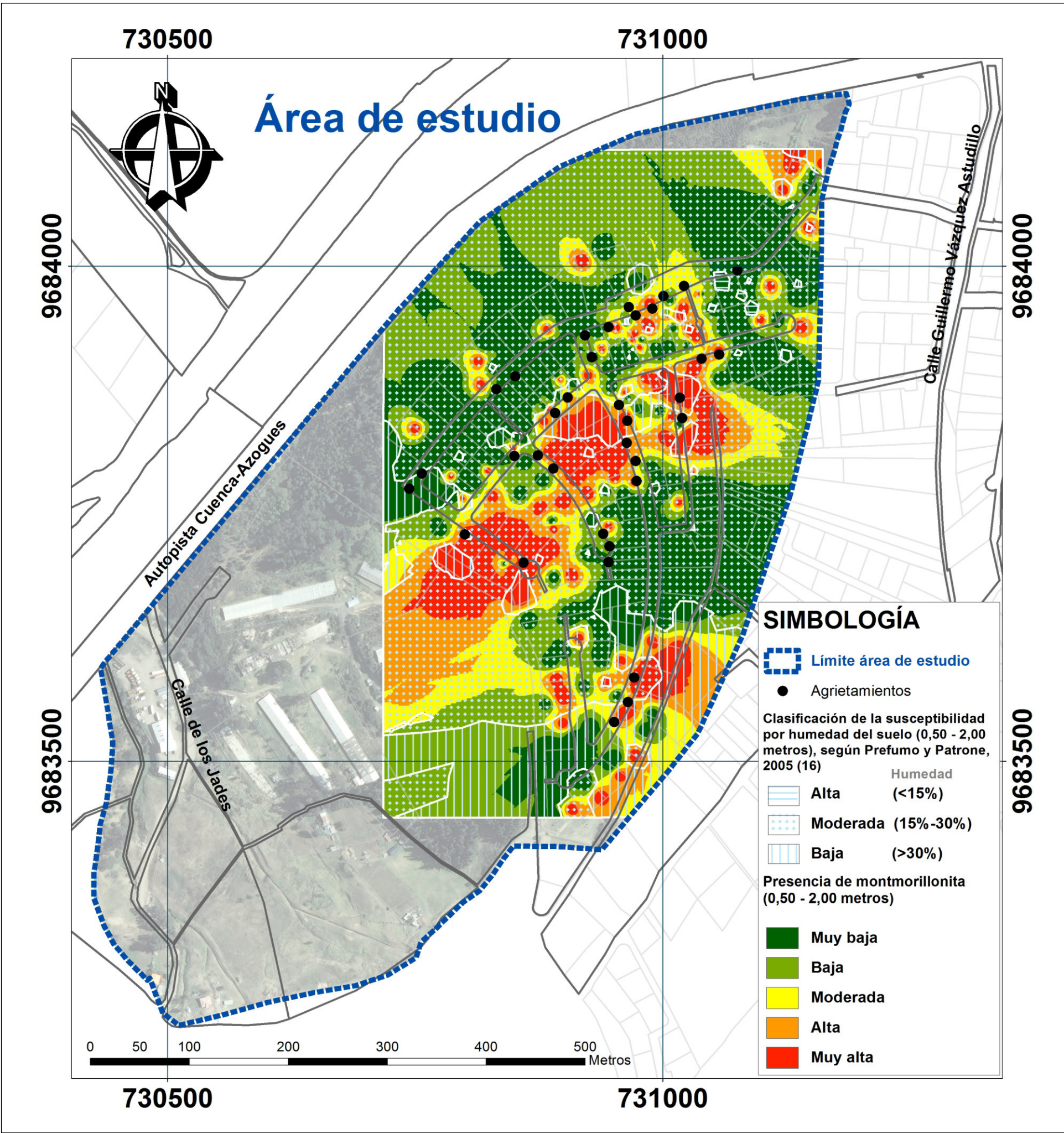
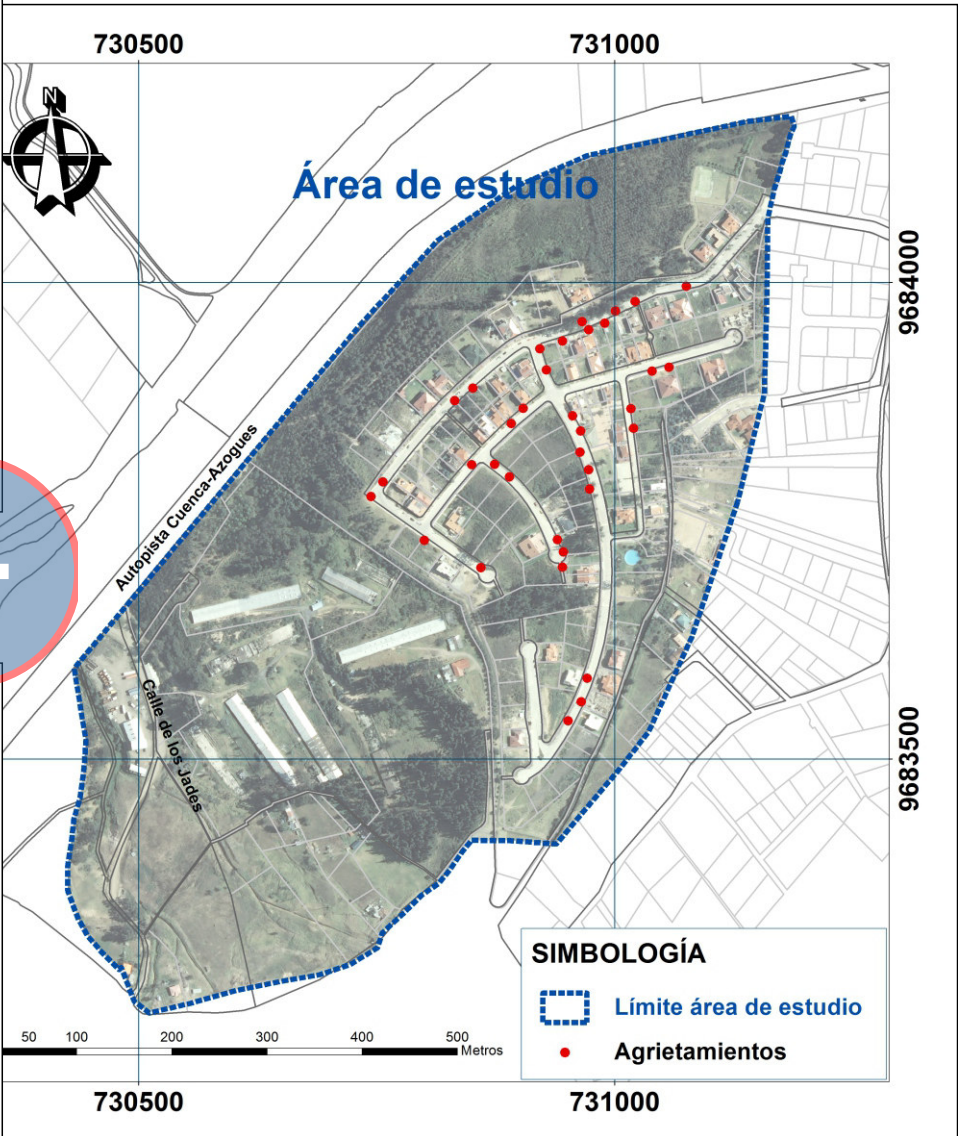
Distribución espacial de la montmorillonita en el suelo.
Urbanización "Colinas de Challuabamba".



Distribución espacial de la susceptibilidad por humedad del suelo en la capa activa en la urbanización "Colinas de Challuabamba".



Cartografía de agrietamientos observados.
Urbanización "Colinas de Challuabamba".



Mapa del potencial expansivo del suelo y superposición de la cartografía de agrietamientos identificados en la urbanización "Colinas de Challuabamba".